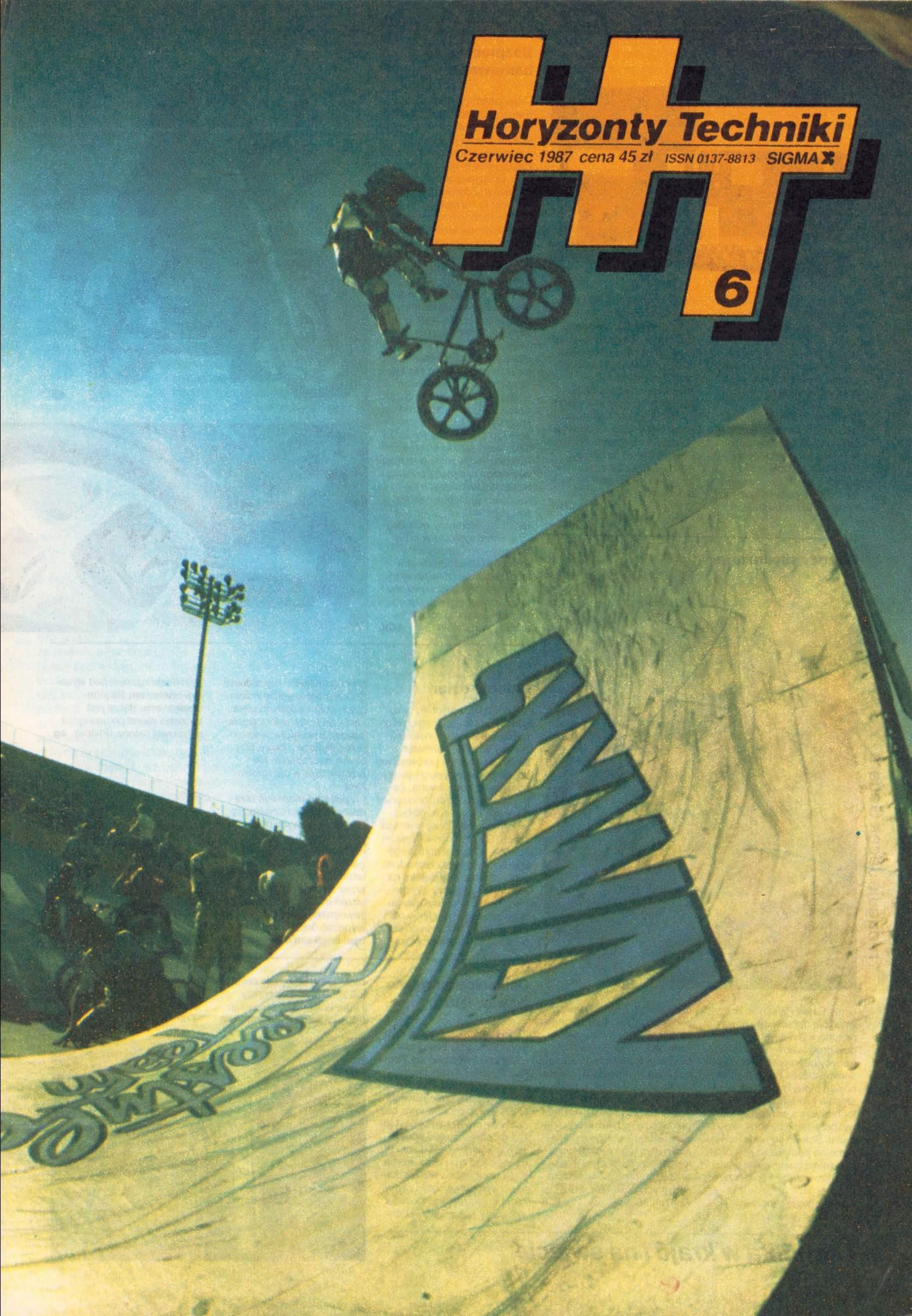
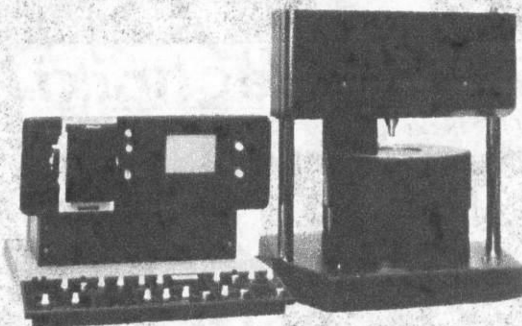

HT
Horyzonty Techniki
Czerwiec 1987 cena 45 zł
ISSN 0137-8813
SIGMA
6

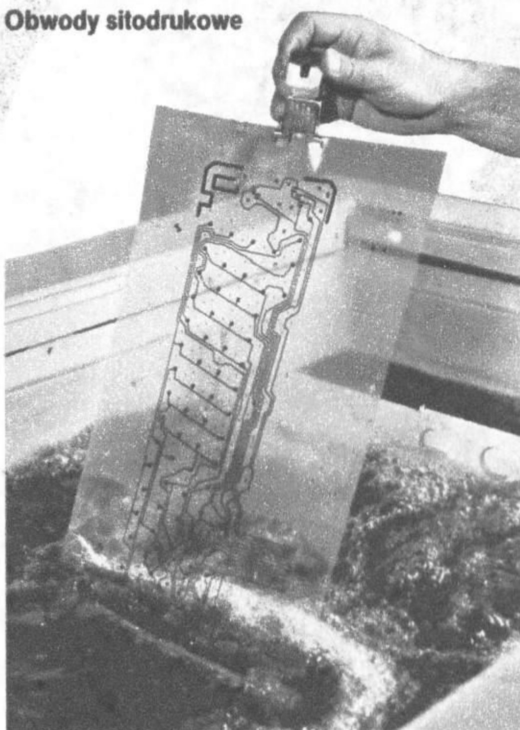
Mikroskop laserowy



W Wielkiej Brytanii opracowano laserowy analizator do mikroskopu optycznego. Jest to pierwsze tego typu zastosowanie lasera, pozwalające uzyskać na mikroskopie optycznym większe niż dotychczas powiększenie i lepszą rozdzielczość.
W nowym mikroskopie, nazwanym Lasersharp (rys.), zastosowano dokładnie zogniskowany promień laserowy do oświetlania próbki punkt po punkcie, dzięki czemu unika się odbić światła i otrzymuje obraz o dużym kontraście.
Powiększenie jest płynnie regulowane od 50 do 10 000 razy, bez wymiany obiektywu. Obraz jest oglądany na monitorze, dzięki czemu operator może pracować przez długi czas bez zmęczenia.
Mikroskop użytkuje się podobnie jak urządzenia elektronowe, ale zastosowane zamiast elektronów światło nie powoduje niszczenia próbki. Dużo mniejsze są również koszty eksploatacji i napraw, ponieważ instrument nie musi pracować w próżni. (LPS)

JHG

Obwody sitodrukowe



Firmy Bayer i Wilde MIT wspólnie opracowały nową metodę wykonywania obwodów drukowanych. Zamiast tradycyjnego przenoszenia rysunku ścieżek na płytkę laminowaną folią miedzianą, a następnie trawienia metodą fotochemiczną, zaproponowano wykorzystanie metody sitodruku. Ścieżki są nadrukowywane na podłoże za pomocą specjalnej pasty, a następnie metalizowane w kąpieli chemicznej.
Nowa metoda umożliwia wykonywanie ścieżek przewodzących nie tylko na twardym podłożu, ale także na różnego rodzaju foliach (rys. — elastyczne obwody drukowane). Można ją też stosować do nanoszenia metalicznych warstw ekranujących na obudowy z tworzyw sztucznych, wykonywania klawiatur foliowych, mat przewodzących itd. Producent zapewnia, że ścieżki wykonane według jego metody mają lepszą przyczepność i lepsze przewodnictwo niż ścieżki tradycyjnych obwodów drukowanych. (Bayer)

G.S

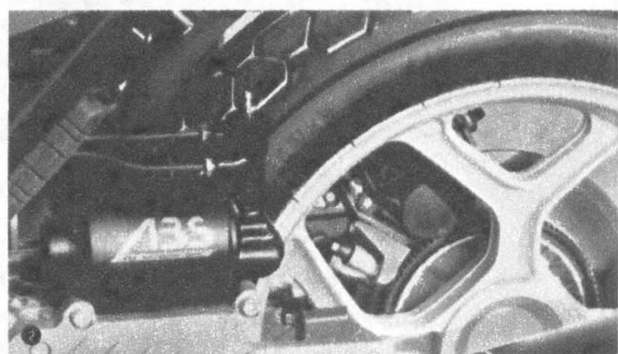
Bezpieczne hamowanie

Firma BMW, producent zarówno smochodów osobowych, jak i motocykli (rys. 1), skonstruowała pierwszy w świecie hydrauliczny antyblokujący system elektroniczny ABS, przeznaczony dla jednośladów. Zdaniem ekspertów, jest to największe osiągnięcie techniki motocyklowej w ostatnim dwudziestoleciu, od momentu wprowadzenia hamulców tarczowych, warunkujące bezpieczną jazdę i hamowanie.
Na razie ABS (rys. 2) montuje się na zamówienie klienta, produkcję seryjną zakłady podejmą prawdopodobnie latem 1987 r.
Motocyklista prowadząc motocykl wyposażony w ten system może ostro hamować używając ręcznego hamulca działającego na koło przednie i nożnego na tylne, bez obawy poślizgu. Układ ABS wyklucza możliwość zablokowania kół. Również nagła zmiana rodzaju nawierzchni, będąca pułapką nawet dla wytrawnych kierowców, nie stanowi niebezpieczeństwa.
Układ elektroniczny wchodzący w skład systemu w razie blokady koła uruchamia w ułamku sekundy modulator, który redukuje ciśnienie w cylindrze hamulca do takiej wartości, aż niebezpieczeństwo blokady ustąpi. (Technik, Industrie, Wirtschaft)

ACK



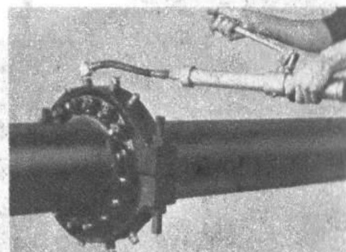
1



2

Łatanie dziur

Koszt uszkodzonych rurociągów, zaworów czy innych tego rodzaju elementów instalacji przemysłowych pozostaje zwykle znikomy w porównaniu do strat produkcyjnych, jakie pociąga za sobą awaria. Zatrzymanie urządzeń, obniżenie ciśnienia i usunięcie niebezpiecznych substancji wymaga czasu. Dlatego coraz częściej stosuje się środki doraźnego likwidowania wielu uszkodzeń, zapobiegania przeciekom rur, zaworów czy złączy. Wyspecjalizowane w produkowaniu urządzeń tego typu firmy oferują zestawy uszczelnień dla prostych rur, kolanek, trójników i odgałęzień czy redukcji dla rur o typowych w instalacjach przemysłowych średnicach. Są także osłony pozwalające zamknąć we wnętrzu przeciekające zawory, przy czym uszczelnienie nie przeszkadza w operowaniu nimi.
Przykładem może być urządzenie do uszczelniania złączy kołnierzowych (rys.). Dwa półpierścienie o brzegach z metalowymi odkształcalnymi uszczelkami zaciska się na uszkodzonym złączu. Później przez zawory zwrotne przestrzeń między kołnierzami i zewnętrzną osłoną można wypełnić odpowiednio dobranym środkiem uszczelniającym dostarczanym pod wysokim ciśnieniem. Po jego stwardnieniu złącze jest szczelne nawet po usunięciu metalowej osłony. (Plidco) **zg**



Okiennice zamykane od wewnątrz

Zamykanie okiennic jest dość kłopotliwe, gdyż trzeba otworzyć okno i wychylić się. Firma Roto-Frank z Austrii skonstruowała mechanizm umożliwiający zamykanie i otwieranie okiennic od wewnątrz, bez potrzeby otwierania okna. Można go samodzielnie wbudować w każdym mieszkaniu i do każdego typu okna. Korba jest zamocowana w mieszkaniu, a system sworzni i zawiasów przy każdym ze skrzydeł okiennicy (rys.). Odpowiedni ruch korbą powoduje otwarcie lub zamknięcie okiennicy.
Firma Foto-Frank proponuje także okiennice wykonane na życzenie klienta z drewna, tworzywa sztucznego i pokryte warstwą aluminium. (Roto-Frank)

ACK



redaguje Jacek Godera

Badanie zanieczyszczeń wody

W Wielkiej Brytanii opracowano tanie, przenośne urządzenie do badania jakości wody bez współpracy z laboratorium. Aparat o nazwie Paqulab (rys.) jest przeznaczony do oznaczania podstawowych mikrobiologicznych i fizykochemicznych wskaźników jakości wody zgodnie z wykazem Światowej Organizacji Zdrowia. Urządzenie o masie 13 kg jest reklamowane jako pierwsze na świecie przenośne laboratorium do badania wody.
Aparat jest zasilany z wewnętrznego akumulatora 12 V lub z sieci poprzez wbudowany transformator. Dwa inkubatory o regulowanej temperaturze umożliwiają przeprowadzanie dwóch analiz mikrobiologicznych jednocześnie. Tak badane jest miano *coli* lub prowadzona jest selektywna inkubacja innych organizmów. Ponadto próbki wody są przetłaczane, za pomocą ręcznej pompy próżniowej, przez sterylną membranę. Trzymany w ręku miernik ze wskaźnikiem cyfrowym umożliwia natychmiastowy pomiar zmętnienia, zawartości chloru, pH, temperatury oraz przewodności.
Przed wprowadzeniem do produkcji Paqulab został wszechstronnie wypróbowany w warunkach terenowych w ciągu trzech lat. Aparat jest bardzo ekonomiczny — koszt przeprowadzenia jednego testu wynosi ułamek kosztu badań prowadzonych innymi sposobami. Urządzenie jest przeznaczone dla służby zdrowia, jednostek odpowiedzialnych za jakość wody oraz dla producentów żywności i napojów. (LPS) **JHG**





Śnieg latem

Narciarski trening na skoczniach jest możliwy w lecie dzięki wykładzinie Frost Rail (rys.), produkowanej przez fińską firmę Porkka. Tor rozbiegowy zbudowany jest z aluminiowych kształtowników, chłodzonych przez chłodziarki do temperatury 7...9°C. Na żeberkowej powierzchni aluminium tworzy się równomierna warstwa lodu, jeśli poleje się ją wodą lub kondensuje para wodna z powietrza. Polietylenowe listwy tworzą brzegi toru i między nimi prowadzone są narty. Pod tą częścią rozbiegu znajduje się zapobiegająca stratom zimna warstwa pianki poliuretanowej wytwarzanej na bazie tworzywa Baytherm w RFN-owskiej firmie Bayer AG. Wykładzina Frost Rail jest dostarczana w odcinkach długości 10 m, łączonych następnie na skoczni. Dotychczas tego typu skocznie zainstalowano w Finlandii, RFN, Szwajcarii, Jugosławii, Japonii i USA. Zapewniają one na całym torze dobre, a co najważniejsze stałe warunki rozbiegu. (Bayer) **ACK**

Waga na haku

W dążeniach do elektronizacji zapominamy często, że wiele zadań znacznie skuteczniej mogą spełniać tradycyjne urządzenia. Doskonałym przykładem są wagi hydrauliczne, działające skutecznie i dokładnie, a przy tym znacznie prostsze w budowie, bardziej niezawodne i wygodniejsze dla operatora niż wagi elektroniczne. Z zewnątrz urządzenie takie przypomina wagę sprężynową z odczytem na okrągłej tarczy. W rzeczywistości mierzone obciążenie jest przykładane między nieruchomy cylinder i tłok uszczelniony membraną z elastycznego tworzywa, co zwiększa ciśnienie cieczy zamkniętej w układzie. Wynik odczytuje się na tarczy odpowiednio wyskalowanego manometru (rys.). W swym najprostszym zastosowaniu — do ważenia przedmiotów zawieszonych na haku dźwigu lub do mierzenia napięcia lin — mierniki są budowane jako zwarte. Tarcza znajduje się wówczas wprost nad ładunkiem, a dzięki dużej średnicy jest czytelna nawet ze znacznej odległości. W niektórych zastosowaniach korzystniejsze jest oddzielenie czujnika manometru, przy czym długość łączącego je elastycznego przewodu ciśnieniowego nie odgrywa poważniejszej roli. Szczególną odmianą są urządzenia o kilku czujnikach i wskaźniku sumującym poszczególne wskazania. Ustawiając czujnik pod każdą z podpór ważonego obiektu za pomocą takiego miernika można uzyskać dokładny wynik, niezależnie od rozkładu mas we wnętrzu tego obiektu. Dzięki dokładności sięgającej 0,2% tego typu wagi mogą służyć do precyzyjnego dozowania materiałów z zawieszonych na nich zasobników. Zakres pomiarów sięga 5000 kN, możliwość bezpiecznego pięciokrotnego przeciążenia (już bez odczytu) czyni ich eksploatację bezpieczną. Do odczytu w trudnych warunkach lub ze znacznej odległości można stosować manometry z tarczami o średnicy 610 mm, podobnie czytelne wskaźniki trudno znaleźć w innych technikach pomiarowych. (Martin-Decker) **zg**

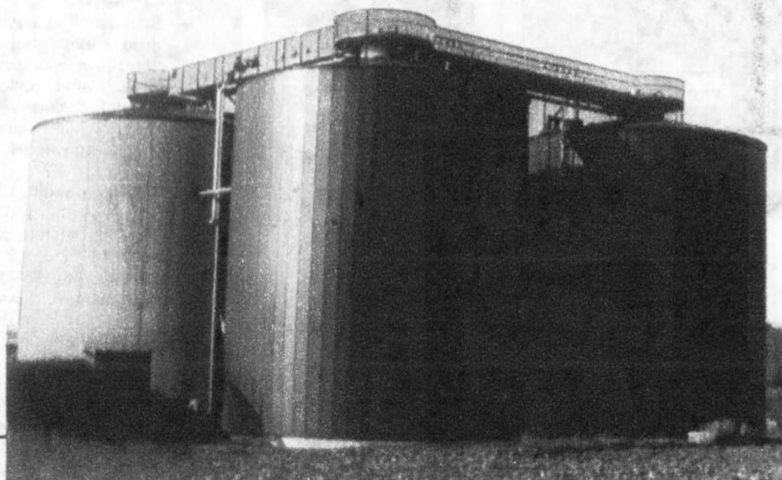


Bez instrukcji ani rusz

Klej Pro Lock, produkowany przez firmę Fel-Pro Inc. ze Stanów Zjednoczonych jest płynem i pozostaje nim dopóty, dopóki nie zostanie usunięte powietrze spomiędzy sklejanych powierzchni. Wówczas substancja ulega utwardzeniu stając się twardym tworzywem, dobrze trzymającym spajane części, które jednak można łatwo rozmontować używając zwykłych narzędzi. Ten beztlenowy klej znajduje szerokie zastosowanie przy ustalaniu położenia śrub i nakrętek, mocowaniu łożysk itp. Produkuje się szereg odmian kleju, z których pierwsza służy do ustalania nakrętek, śrub i nitów; druga do kołków; trzecia utrzymuje łożyska i inne części o krzywych powierzchniach; czwarta jest przydatna przy montażu instalacji hydraulicznych i chłodniczych, a piąta łączy części już zamontowane, nieprzesuwne względem siebie. (Fel-Pro Inc.) **JHG**

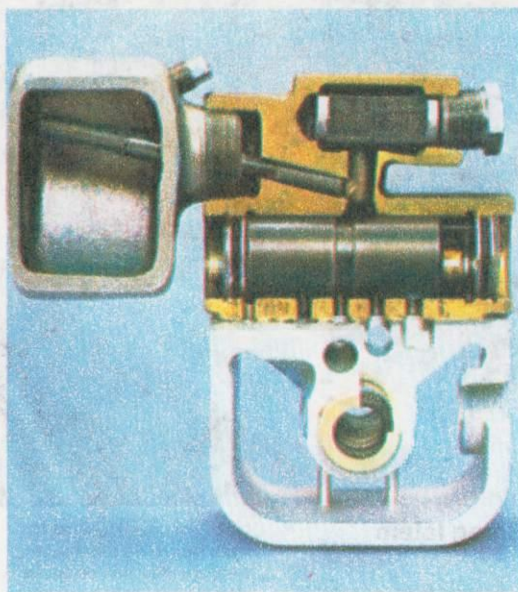
Izolacja w częściach

Po trzyletnich badaniach udało się austriackiej firmie Greiner Schaumstofftechnik wyprodukować znormalizowane elementy izolacyjne, przeznaczone do okładania wielkich zbiorników, np. osadowych, zbiorników ropy, chłodni itp. Są to płyty wykonane z utwardzonej pianki poliuretanowej, grubości 90 mm, obustronnie pokryte warstwą aluminium. Ciekawy jest sposób zamocowania elementów. W każdy z nich wtopiona jest warstwa sklejki, którą łączy się śrubami z następną płytą. Tak powstaje rodzaj obręczy, która tworzy jednocześnie szkielet izolacji i powoduje, że zbędne jest dodatkowe jej zamocowanie. Obręcz taka znajduje się co 1,25 m i gwarantuje stateczność konstrukcji. Modułowy system budowy izolacji ma wiele zalet: znacznie skraca czas montażu i ułatwia wymianę poszczególnych elementów w razie ich uszkodzenia lub rozebranie izolacji i ponowne wykorzystanie w innym zbiorniku. (Osterreichische Bundeswirtschftskammer) **ACK**

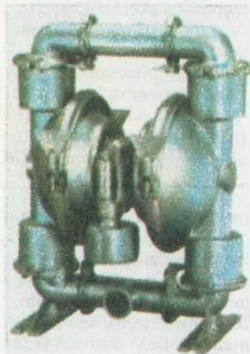


Pompy membranowe

Pompy membranowe doskonale nadają się do tłoczenia cieczy nawet bardzo brudnych. Ponieważ przestrzeń robocza jest szczelnie zamknięta elastyczną membraną, nie grozi przenikanie na zewnątrz przetłaczanego materiału ani wnikanie do niego zanieczyszczeń, olejów czy nawet powietrza. Dzięki ruchom membrany objętość komór roboczych zmienia się pulsująco, a zestaw zaworów nadaje cieczy ruch jednokierunkowy. Brak ciasnych szczelin i złączy sprawia, że pompami membranowymi można tłoczyć nawet gęste zawiesiny twardych okruchów, które szybko ścierają części pomp wirnikowych czy tłokowych. Do poruszania pomp służy najczęściej sprężone powietrze, dostarczane przez zawór sterujący do zamkniętej przestrzeni po drugiej stronie membrany. By zmniejszyć pulsacje, pompy wykonuje się zwykle jako podwójne, komory pracują w nich na przemian. Ciśnienie dostarczanej cieczy jest nieznacznie niższe od ciśnienia powietrza napędzającego, a dzięki wyeliminowaniu trących o siebie elementów, straty energii są niewielkie. Pompy wykonuje się z metali lub tworzyw sztucznych różnego rodzaju. Urządzenia stosowane w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym czy kosmetycznym, zbudowane zwykle ze stopów nierdzewnych, są dodatkowo polerowane, aby wyeliminować niebezpieczeństwo osadzania się na ich ściankach resztek materiału. (Wilden) **zg**



Wnętrze zaworu dostarczającego sprężone powietrze naprzemiennie do dwóch komór powietrznych



Pompa dla przemysłu spożywczego z nierdzewnej, polerowanej stali

Robot do opakowań

Paletowanie jednostkowych opakowań jest zajęciem niewdzięcznym, zwłaszcza gdy ustawiane pudła są ciężkie, a stos wysoki. Francuska firma Savoye zbudowała robota (rys.) zastępującego ludzi w tych czynnościach. Transporter rolkowy dostarcza do niego szereg identycznych, jednakowo ustawionych pudeł. Chwytak pobiera je pojedynczo lub zestawami do czterech sztuk i przenosi na paletę. Robot ma cztery stopnie swobody. Nie tylko układa pudła we właściwym miejscu i na odpowiedniej wysokości, lecz może także okręcać ich zestaw wokół osi pionowej. Dzięki temu wykonuje swą pracę niezależnie od tego, czy pudła są podawane zgodnie z ich późniejszym ułożeniem na palecie, czy też nie. W bardziej rozbudowanym urządzeniu także palety są podawane automatycznie z magazynu. Maksymalna wysokość układanego stosu wynosi 2200 mm, a dokładność jego formowania 5 mm. Chwytaki pneumatyczne o dużej powierzchni, dostosowane do pudeł kartonowych, mogą być zastąpione innymi. Elektroniczne urządzenie sterujące ma pamięć pozwalającą przechowywać do ośmiu schematów ułożenia, w razie potrzeby można łatwo przyłączyć dodatkowe bloki pamięci. W razie awarii sieci rezerwowe zasilanie bateryjne pozwala dokończyć przenoszenie ładunku. (Savoye) **zg**





miesięcznik
Naczelnej Organizacji Technicznej
i Towarzystwa Wiedzy Powszechnej

Rok XL, nr 6 (461), czerwiec 1987 r.

Redaguje zespół: Anna Cichocka-Korgul, Piotr Czarnowski (z-ca redaktora naczelnego), Zbigniew Gawryś, Paweł T. Giebartowski, Jacek Godera, Ewa Grabowska (sekretarz redakcji), Izabela Klębek, Mieczysław Knypl, Jerzy Korycki, Jolanta Mamrot-Ciechońska, Tadeusz Rathman (redaktor naczelny), Elżbieta Slenk (redaktor techniczny), Grzegorz Szewczyk, Jerzy Szperkowicz, Alicja Wancerz-Gluza. Stali współpracownicy: Jerzy Borkowski, Jan Rudomina, Tadeusz Sapiński, Andrzej Voellnagel, Jerzy Wierzbowski, Andrzej Zaczek.
Opracowanie graficzne: ESPEA — Tomasz Kuczborski.
Opracowanie ilustracji: Jan Tuszyński.
Prace wydawnicze: Anna Cieślak.
Sekretariat: Anna Graczyk.
Adres redakcji: ul. Świętokrzyska 14a, 00-950 Warszawa, skrytka 1004.
Telefony: sekretariat 27-26-08, 27-47-37; redaktor naczelny 27-26-08; z-ca red. nacz. 27-47-37; sekretarze redakcji 26-41-60.
Wydawca: Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA, Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej.
Prenumerata kwartalnie — 135 zł, półrocznie — 270 zł, rocznie — 540 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe.
INDEX 36013. Nakład 100 000 egz.
Druk — DSP Warszawa, Zam. 8752, K-84.



Fot. Interpress

Kuracja przeciw wstrząsom

Andrzej Zawadzki

Obciążenia sejsmiczne budowli pojawiają się rzadko — raz na kilkadziesiąt lub kilkaset lat, czyli często w odstępach dłuższych niż czas ich użytkowania. Charakteryzują się przy tym wielką intensywnością i znacznie przewyższają pozostałe obciążenia eksploatacyjne. Nietypowość tych obciążeń spowodowała konieczność przyjęcia nowego, bardziej stosownego w tym wypadku sposobu projektowania nstrukcji — zaakceptowanie możliwości zniszczeń budynków, ale niedopuszczenie do ich zawalenia się.

Silne wstrząsy sejsmiczne występują przede wszystkim na obszarach położonych w pobliżu styku płyt tworzących zewnętrzną skorupę Ziemi. Wzajemne przemieszczenia tych płyt powodują powstawanie naprężeń, których gwałtowne rozładowanie się i wzajemne przesuwanie krawędzi są przyczyną większości silnych trzęsień ziemi. Potencjalne ogniska, czyli źródła wstrząsów sejsmicznych są na ogół dość dokładnie zlokalizowane. Około 80% całkowitej energii sejsmicznej wyzwala się wzdłuż krawędzi płyt na obrzeżach Oceanu Spokojnego, gdzie znajdują się najbardziej aktywne sejsmicznie obszary świata. Pojęcie o skali zjawisk występujących na styku płyt daje przykład uskoku San Andreas w Kalifornii. Uskok ten, stanowiący granicę między płytami pacyficzną i północnoamerykańską, jest ze względu na swoje położenie szczegółowo zbadany. Sławne trzęsienie ziemi, które 18 kwietnia 1906 r. zrównało z ziemią San Francisco, spowodowało wzajemne przemieszczenia krawędzi uskoku w granicach od 25 cm do 7 m na długości 470 km. Magnituda tego trzęsienia ziemi, czyli wielkość pośrednio charakteryzująca wyzwalaną energię, podawana w stopniach Richtera, wynosiła 8,3°, co jest w przybliżeniu odpowiednikiem wybuchu 50 Mt bomby wodorowej. Warto dodać, że wszystkie zanotowane do tej pory trzęsienia ziemi miały magnitudę M<9° Richtera.

Właśnie ze względu na ogromną energię, jaką wyzwalają wielkie trzęsienia, zjawiska te są bardzo niebezpieczne dla wszelkich obiektów na powierzchni ziemi. Zagrożenie zwiększane jest subiektywnie także i przez to, że są to zjawiska stosunkowo rzadkie. Na tym samym terenie mogą one występować po przerwie kilkudziesięciu lub kilkuset lat, zależnie od czasu, jaki jest potrzebny na ponowne nagromadzenie się energii w skorupie ziemskiej. Tak długi okres, najczęściej dłuższy niż życie człowieka, sprzyja zapominaniu i lekceważeniu niebezpieczeństwa.

Drgania wywołane trzęsieniem ziemi trwają bardzo krótko, na ogół kilkadziesiąt sekund, rzadko dłużej niż minutę, a ich przebieg jest bardzo nieregularny. Przyspieszenie poziome tych drgań może być niekiedy bardzo duże — rejestrowano już wstrząsy o maksymalnym przyspieszeniu poziomym 1,0 g, czyli przez krótką chwilę równym przyspieszeniu ziemskiemu. Są to oczywiście wypadki ekstremalne i przyspieszenia takie są na ogół mniejsze. Pogląd na ich wielkość i oddziaływanie na budowle daje fragment 12-stopniowej skali MSK 76, wiążącej efekty wstrząsu na powierzchni ziemi z jego przyspieszeniem poziomym. Według tej skali, stosunkowo precyzyjnej i skomplikowanej, wstrząsy o intensywności np. 7° charakteryzują się przyspieszeniem poziomym od 5 do 10% g i mogą powodować pewne uszkodzenia budowli. Dla intensywności 8° MSK przyspieszenie to wynosi już od 10 do 20% g i wiąże się ze znacznie większymi uszkodzeniami, dość szczegółowo sprecyzowanymi w opisowej części skali. Drgania pionowe skorupy ziemskiej podczas typowych wstrząsów sejsmicznych są stosunkowo nieznaczne.

Nietypowy charakter obciążeń sejsmicznych stwarza poważne problemy projektantom konstrukcji budowlanych. Obciążenie pojawia się bowiem bardzo rzadko, ale z wielką intensywnością, choć między kolejnymi wielkimi trzęsieniami ziemi może wystąpić wiele wstrząsów sejsmicznych o mniejszej intensywności.

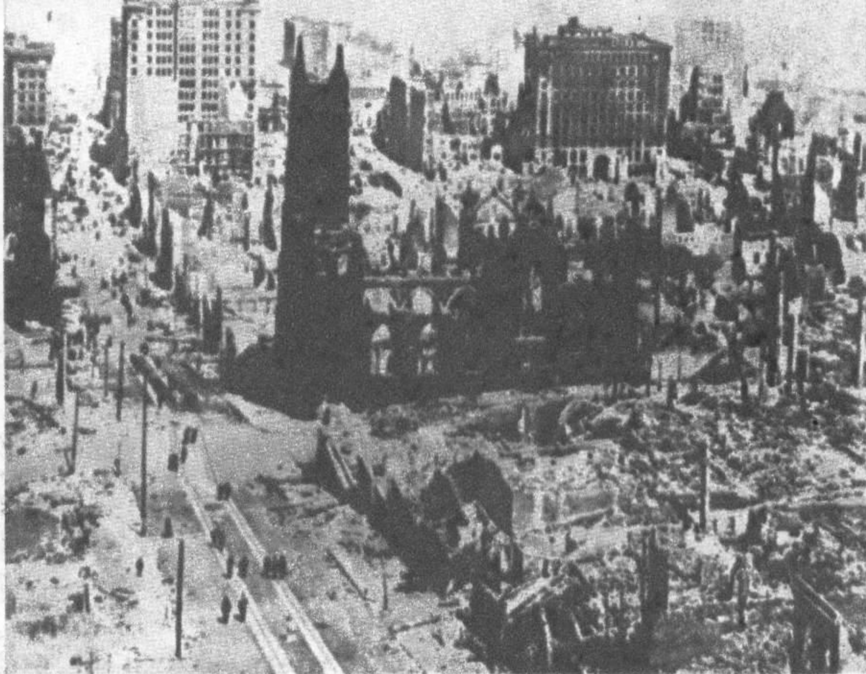
... przeciw wstrząsom

Zabezpieczenie budynku przed trzęsieniem ziemi polega więc na tym, aby nie dopuścić do zniszczenia go przez ogromną energię, przekazywaną konstrukcji nośnej przez drgające podłoże. Drgania podłoża wzbudzają drgania budynku, których amplituda, w wypadku zbliżonej częstotliwości tych drgań (rezonans) szybko rośnie, powodując ostatecznie zniszczenie konstrukcji.

Możliwe jest wykonanie budynków tak mocnych, aby były one w stanie przetrwać silne trzęsienie ziemi bez uszkodzeń. Ze względu jednak na koszty, jest to uzasadnione jedynie w wypadku niektórych obiektów specjalnych, takich jak budynki straży pożarnej, policji, obiekty szpitalne itp., których bezawaryjne funkcjonowanie natychmiast po trzęsieniu ziemi jest niezbędne. Dla większości innych budowli, w tym budynków mieszkalnych, dopuszcza się możliwość uszkodzeń. Ponieważ jednak na wielu terenach częste są wstrząsy o mniejszej intensywności, występujące raz na kilka lat lub nawet kilka razy w roku, konieczne jest odpowiednie ustalenie „progowej" intensywności powodującej pierwsze uszkodzenia w zależności od lokalnej sejsmiczności.

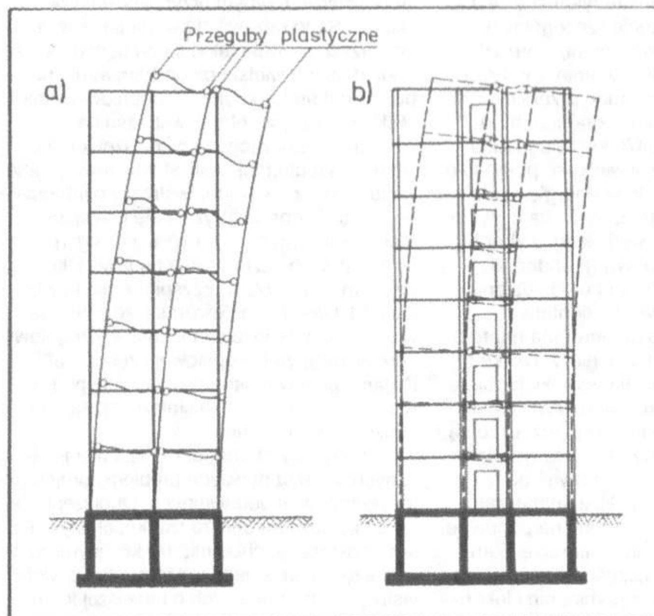
Czas zaniku drgań zależy od tzw. tłumienia, czyli rozpraszania energii drgań przez wzajemne tarcie poszczególnych elementów konstrukcyjnych, opór środowiska itp. Dotyczy to również budynków, lecz ich zdolność tłumienia drgań jest w normalnych warunkach stosunkowo niewielka, zdecydowanie niewystarczająca dla szybkiego rozproszenia energii przekazanej przez silne trzęsienie ziemi. Przy odpowiednim zaprojektowaniu, od pewnej progowej wartości odkształceń drgającej konstrukcji można wykorzystać działanie dodatkowych mechanizmów, umożliwiających rozpraszanie energii. Najczęściej jest to uplastycznienie się elementów stalowych lub stalowego zbrojenia konstrukcji żelbetowych. Pojawiają się wtedy tzw. przeguby plastyczne, pochłaniające ogromne ilości energii drgań. Jest to możliwe dzięki właściwościom stali, znoszącej bez zniszczenia bardzo duże cykliczne odkształcenia. Niezbędne jest oczywiście dokładne zaplanowanie miejsc w konstrukcji, w których takie zjawiska mogą wystąpić. Najczęściej są to elementy poziome, takie jak belki i nadproża, których uszkodzenie nie powoduje utraty stateczności konstrukcji.

Niekiedy wznosi się budynki o tzw. podatnej najniższej kondygnacji. Budynki tego



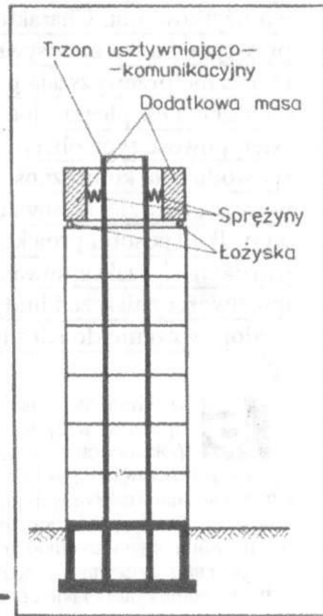


Podczas jednego z najsilniejszych trzęsień ziemi w 1906 r. San Francisco, położone na granicy płyt pacyficznej i północnoamerykańskiej, zostało zrównane z ziemią. Na gruzach powstały wieżowce o różnych konstrukcjach odpornych na wstrząsy sejsmiczne



Konstrukcje budynku: a) ramowa, b) ścianowa — charakteryzują się uplastycznieniem belek i nadproży, dzięki czemu pochłaniana jest energia wstrząsów, ale nie następuje utrata stateczności





W najnowszych konstrukcjach asejsmicznych wykorzystano zasadę tłumienia dynamicznego



typu oparte są na słupach, których wiotkość redukuje siły przekazywane z podłoża na budynek (brak rezonansu). Szersze rozpowszechnienie tej koncepcji nie jest jednak możliwe z powodu bardzo wysokich i trudnych do spełnienia wymagań technicznych stawianych słupom podatnej kondygnacji. Słupy te — jedyne elementy dźwigające całą konstrukcję — podlegają ze względu na swą wiotkość bardzo dużym odkształceniom, a rozpraszanie energii może następować tylko w niewielu punktach.

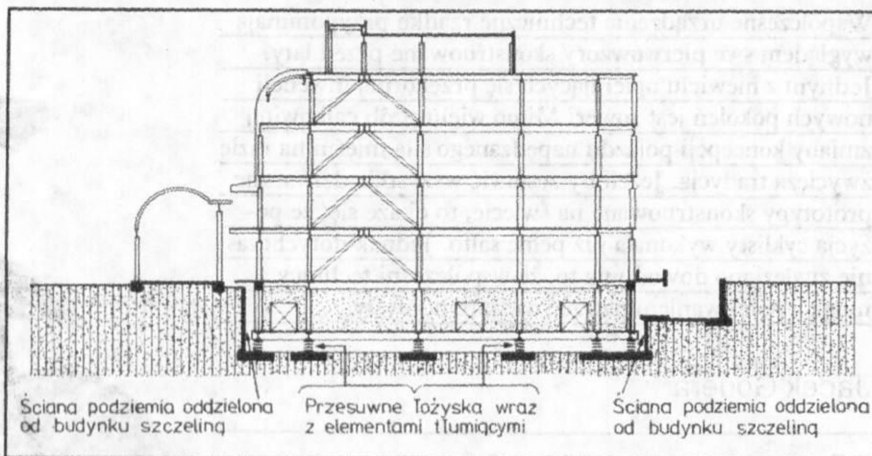
Ostatnio coraz większą popularność zyskuje nowy pomysł, łączący podatną najniższą kondygnację z wyspecjalizowanymi elementami rozpraszającymi energię. Budynek taki oddzielony jest od podłoża przez posadowienie go na łożyskach przesuwnych typu mostowego i przytrzymywany za pomocą odpowiednio zaprojektowanych łączników. Sztywność łączników jest tak dobrana, aby utrzymać budynek w bezruchu w razie wstrząsów o niewielkiej średniej intensywności, często występujących na danym terenie. Podczas silnego trzęsienia ziemi łączniki te odkształcają się i pochłaniają nadmierne ilości energii. Mechanizm ich działania może być rozmaity: może polegać na zginaniu specjalnie zaprojektowanych prętów, przecinaniu lub wyciskaniu plastycznych metali bądź intensywnym tarciu. Wspólną cechą takich elementów jest możliwość wielokrotnego powtarzania cykli obciążenia oraz rozpraszanie ilości energii przy każdym cyklu. Koncepcja ta została już praktycznie wypróbowana z bardzo dobrym rezultatem i niewątpliwie będzie upowszechniana.

W fazie badań znajdują się konstrukcje wykorzystujące tzw. tłumienie dynamiczne. Jego zasada polega na wprowadzeniu do budynku dodatkowej masy (może to być np. umieszczony wysoko zbiornik na wodę), opartej na przesuwnych łożyskach i połączonej z konstrukcją za pomocą elementów sprężyn o tak dobranej sztywności, aby w czasie drgań budynku podczas trzęsienia ziemi siły przekazywane nań od dodatkowej masy powodowały redukcję drgań całej konstrukcji.

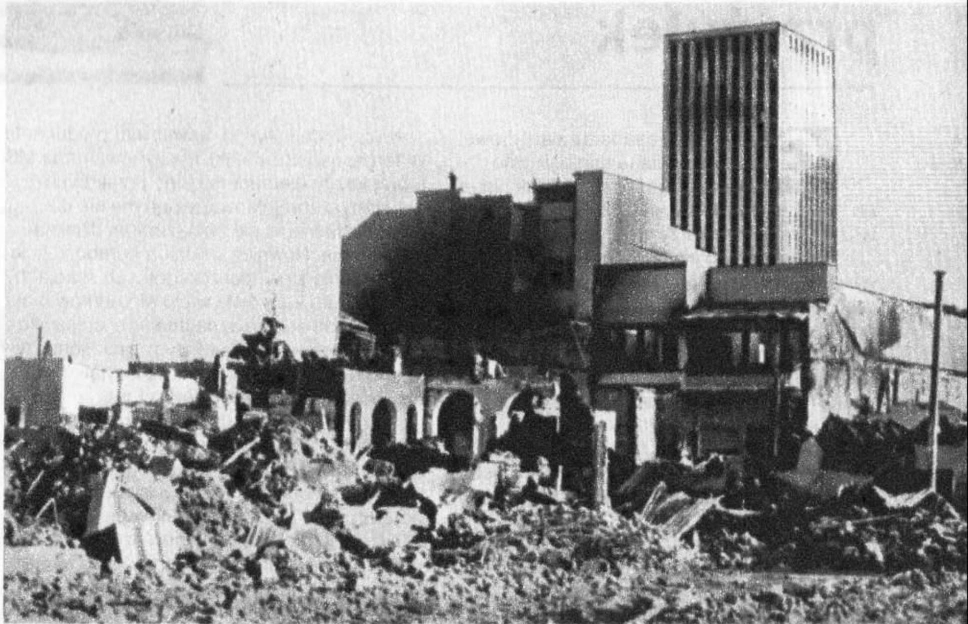
Zachowanie się budowli podczas trzęsienia ziemi, a więc i wybór odpowiedniego sposobu zabezpieczenia, zależy od intensywności wstrząsu oraz od lokalnych warunków gruntowych. Fala sejsmiczna przy przejściu przez grube warstwy gruntów podlega filtracji zbliżając swoją częstotliwość do podstawowej częstotliwości drgań własnych gruntu. Drgania mogą także zostać wzmocnione lub osłabione. Szczególnie niebezpieczne są podłoża luźne, słabe i nawodnione. Zarejestrowane już zostały wypadki przewrócenia się wielokondygnacyjnych budynków, spowodowane przez uplastycznienie się podłoża gruntowego podczas trzęsienia ziemi. Przykładem wpływu rodzaju gruntu na skutki trzęsienia ziemi jest miasto Meksyk, którego część zbudowana została na terenie dawnego jeziora. Nawodnione luźne podłoże spowodowało szczególne zagrożenie budynków wysokich, mających długi okres drgań własnych. W czasie ostatniego katastrofalnego trzęsienia ziemi wiele takich budynków uległo uszkodzeniu lub zniszczeniu. Naturalna różnorodność warunków gruntowych jest czynnikiem bardzo komplikującym zabezpieczenie budowli przed wstrząsami sejsmicznymi.

W Polsce notuje się bardzo niewielkie wstrząsy sejmiczne. Zagrożenie spowodowane nimi jest tak małe, że praktycznie się go nie uwzględnia. W niektórych rejonach kraju występują jednak wstrząsy spowodowane działalnością górniczą. Najsilniejsze z nich są wywoływane pękaniem grubych warstw skał, w wyniku naruszenia ich struktury pracami górniczymi. Wstrząsy te, zwane górniczymi lub parasejsmicznymi, mają w porównaniu z silnymi wstrząsami sejsmicznymi stosunkowo niewielką energię. Ponieważ jednak ich źródła leżą płytko pod powierzchnią ziemi, są dość silnie odczuwane. Drgania te, o intensywności 6 lub nawet 7° w skali MSK, mogą już powodować pewne uszkodzenia budynków. Terenami najbardziej zagrożonymi wstrząsami górniczymi są Legnicko-Głogowski Okręg Miedziowy oraz Górny Śląsk. Wstrząsy występują tam na ogół łącznie z odkształceniami powierzchni terenu (rozpełzanie gruntu, przechyły), co powoduje dodatkowe trudności. Choć często wstrząsy te występują w bezpośredniej bliskości obszarów o zwartej, wysokiej zabudowie (Bytom, Polkowice), to stosunkowo niewielka ich energia stanowi pewne zagrożenie tylko dla budynków starych i w złym stanie technicznym lub niewłaściwie zaprojektowanych. Uszkodzenia budynków prawidłowo zaprojektowanych i w dobrym stanie technicznym (także budynków wielkopłytowych) są zjawiskiem wyjątkowym i prawie się nie zdarzają. Nie zarejestrowano także żadnego przypadku katastrofy budynku spowodowanej wpływem wstrząsów górniczych.

Andrzej Zawadzki



Budynek posadowiony na łożyskach przesuwnych typu mostowego wytrzymuje wstrząsy dzięki przestrzeni między budynkiem a podłożem



Wielokondygnacyjny budynek banku w Managui o konstrukcji asejsmicznej jako jedyny na dużym obszarze miasta pozostał nienaruszony podczas trzęsienia ziemi w 1972 r.

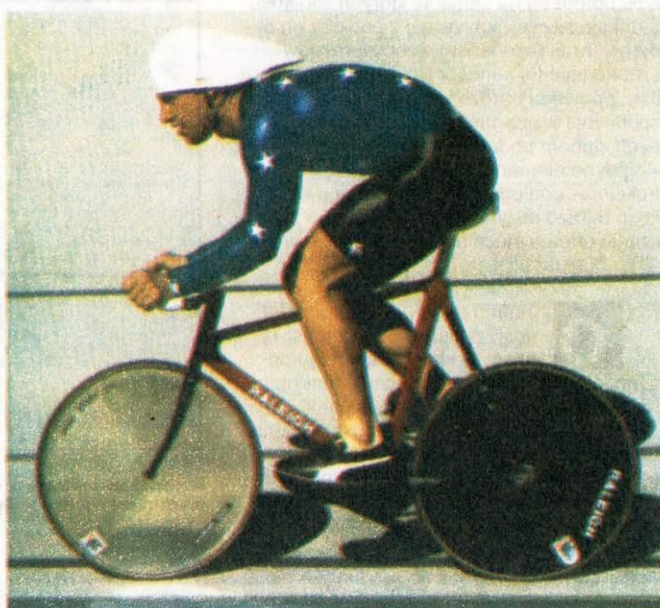
W budynkach opartych na słupach w najniższej kondygnacji następuje redukcja sił przekazywanych z podłoża



Współczesne urządzenia techniczne rzadko przypominają wyglądem swe pierwowzory skonstruowane przed laty. Jednym z niewielu opierających się przekornej inwencji nowych pokoleń jest rower. Mimo wielu prób całkowitej zmiany koncepcji pojazdu napędzanego siłą mięśni na razie zwycięża tradycja. Jeżeli by zestawić wszystkie dziwaczne prototypy skonstruowane na świecie, to okaże się, że pozycja cyklisty wykonała już pełne salto. Jednak dotychczas nie znaleziono dowodu na to, że współcześni technicy mogą z politowaniem patrzeć na stare pomysły.

Jacek Godera

Kompromitujący przeżytek



Generalna zasada działania roweru pozostała ta sama, trudno więc zauważyć, że jednak ulega on gruntownym zmianom. Dotyczy to przede wszystkim egzemplarzy wyczynowych.

Decydującym czynnikiem w sportowej walce o ułamki sekund jest masa roweru. Dlatego też wszelkie firmy produkujące wyczynowy sprzęt najwięcej uwagi poświęcają konstrukcji najcięższej części, jaką jest rama. Masa ramy Record włoskiej firmy Columbus wynosi 1,61 kg. Ta delikatna konstrukcja przeznaczona jest do jazdy torowej. Rowery do jazdy na szosie mają ramy o masie ok. 2 kg. Tradycyjnie stosowanym materiałem jest stop chromowo-molibdenowy. Nowości materiałowe z trudem przedostają się do europejskich wytwórni sprzętu i na razie znajdują zastosowanie tylko w elementach wyposażenia. Obniżanie masy ramy osiąga się więc przez modyfikowanie jej konstrukcji. W 1986 r. współpracujące firmy Columbus i Gilco Design dokonały pewnego przełomu rezygnując z kołowego przekroju rur i ich standardowych średnic umożliwiających montowanie wyposażenia dodatkowego dowolnego producenta. W ten sposób powstała wyczynowa rama MS, której każdy element ma inny przekrój poprzeczny, zaprojektowany optymalnie do przeciwstawienia się obciążeniom działającym na nią. Również średnica i grubość ścianek zmienia się w poszczególnych sekcjach rur. Ponadto końcówki wielu elementów mają wewnętrzne żebra wzmacniające, co już stosowano wcześniej. Dzięki tym zabiegom uzyskano ramę o masie 1,965 kg i wyjątkowej sztywności oraz wytrzymałości.

Wiele eksperymentalnych konstrukcji powstaje z Stanach Zjednoczonych. Buduje się tam ramy z tytanu, bambusa, włókna węglowego i rozmaitych tworzyw sztucznych. Jak dotąd, żaden z tych materiałów nie przyjął się ze względu na trudności montażowe lub wysoką cenę. Ostatnio uzyskano dobre wyniki stosując stop aluminium True Temper 7000 używany w budowie odrzutowców. Rama została sklejona klejem epoksydowym. Materiał ten ma taką sztywność, że widelec roweru postanowiono wykonać z innego, nieco bardziej elastycznego stopu tej samej serii, by zmniejszyć drgania przenoszone na kierownicę i ręce cyklisty. Specjaliści przewidują jednak, że podobnie jak to było z innym sprzętem sportowym, przyszłość leży w takich tworzywach, jak Kevlar i włókno węglowe. To ostatnie jest wyjątkowo wytrzymałe i bardzo lekkie. Ceny Kevlaru, włókna węglowego i włókna boronowego są kilkakrotnie wyższe niż tradycyjnych materiałów. Nie jest to jednak najważniejsza przeszkoda w ich zastosowaniu, gdyż rowery wyczynowe produkowane są metodami rzemieślniczymi i surowce stanowią stosunkowo niewielką część kosztów ich wytwarzania. Problemem jest natomiast łączenie włókna węglowego z metalem, ze względu na bardzo różne współczynniki rozszerzalności cieplnej tych materiałów, powodujące znaczne naprężenia. Bardzo pomocne okazały się kleje opracowane przy pokonywaniu podobnych trudności technologicznych, na które natknięto się przy budowie odrzutowców. Mimo wszelkich przeszkód na rynku amerykańskim zaczynają się ukazywać rowery z tworzyw sztucznych, lecz ich cena wynosi ok. 2000 dol.

Różne przekroje elementów ramy MS firmy Columbus



Pozioma rura górna



Ukośna rura dolna



Rura pod siodełkiem

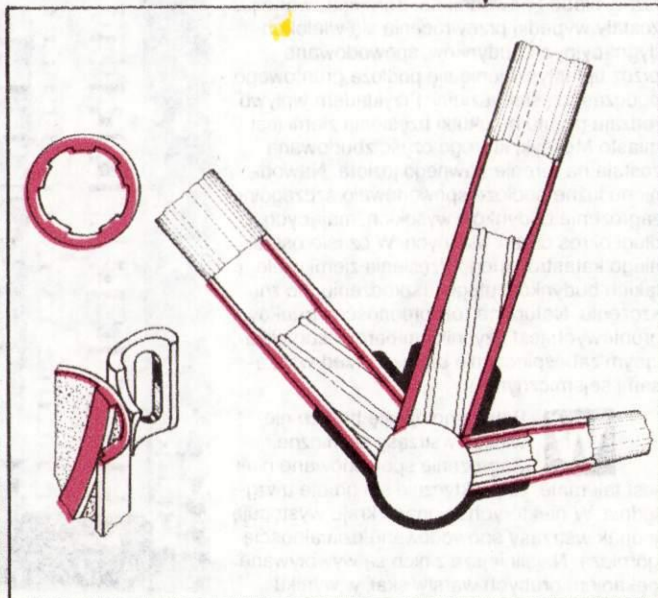


Rury widelca tylnego koła



Żebrowe wzmocnienia końcówek rur rowerowych





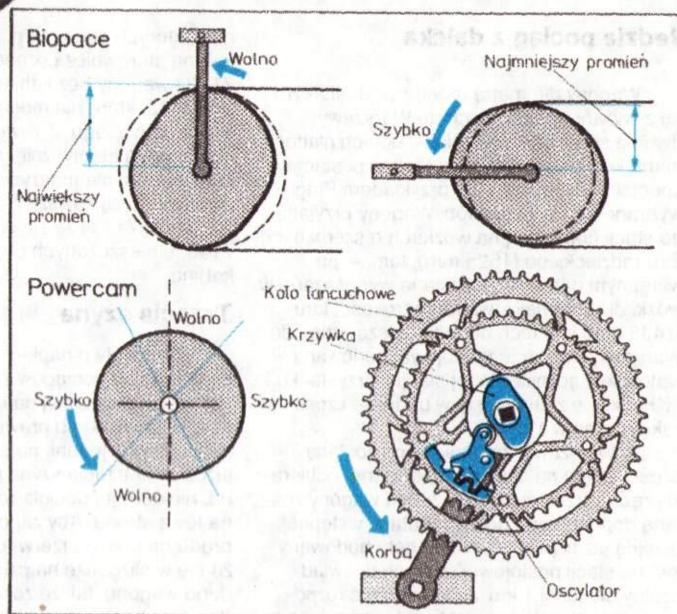
Tworzywa zaczynają torować sobie drogę również w Europie. Na razie przyjęły się soczewkowe koła z włókna węglowego. Takie koło o nazwie ENER D.M. firmy Ambrosio ma masę 1750 g, a jego kształt ustalono w trakcie żmudnych badań aerodynamicznych, by Francesco Moser mógł ustanowić rekord przejazdu godzinnego wynoszący 51,151 km/h. Wewnątrz koła znajduje się konstrukcja o kształcie plastra miodu. Włoska firma Cinelli produkuje z włókna węglowego aerodynamiczną kierownicę przeznaczoną do rowerów torowych oraz aerodynamiczne kaski z żywic poliwęglanowych. Przykłady te świadczą o przygotowaniach do zasadniczych zmian materiałowych w produkcji rowerów, które zapewne niebawem nastąpią.

W najbliższym czasie znacznym modyfikacjom ulegnie również napęd roweru. Larry Brown — inżynier pracujący w NASA — opracował mechanizm nazwany Powercam. Montowany między korbą pedału i kołem łańcuchowym powoduje, że korba porusza się szybciej od koła łańcuchowego, gdy pedały są ustawione poziomo i z pewnym opóźnieniem, gdy znajdują się one w pozycji pionowej. Powercam umożliwia nogom bardziej naturalną pracę niż dotychczas stosowany mechanizm wymuszający jednostajny ruch rotacyjny. Badania przeprowadzone z udziałem amerykańskiej drużyny olimpijskiej wskazały, że przy tej samej wydajności mechanicznej kolarze używający mechanizmu Powercam mieli wolniejsze tętno i rytm oddechowy niż ćwiczący na tradycyjnych rowerach. Patent na to urządzenie elegancko ominęła renomowana japońska firma Shimano produkująca akcesoria rowerowe. Wypuściła na rynek znacznie prostsze mechanicznie rozwiązanie nazwane Biopace, będące kołem łańcuchowym o kształcie zbliżonym do elipsy. W efekcie uzyskuje się ten sam rytm pracy nóg kolarza, co w rozwiązaniu amerykańskim, bez stosowania dodatkowych części mechanicznych.

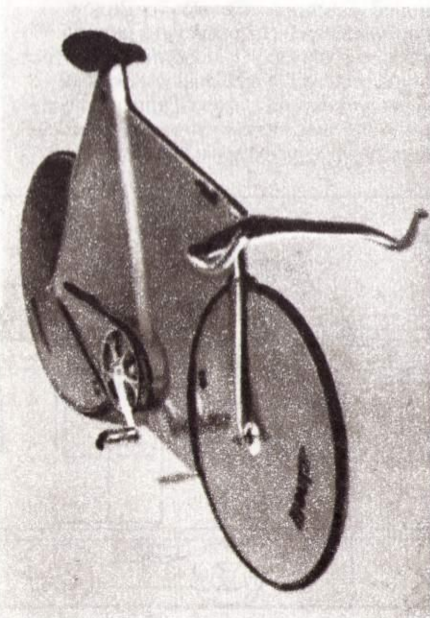


Aerodynamiczny kask z żywic poliwęglanowych firmy Cinelli

Kierownica z włókna węglowego do jazdy na torze firmy Cinelli



Biopace i Powercam — nowe, ergonomiczne systemy przenoszenia napędu



Rower Volare SLX o masie 5 kg

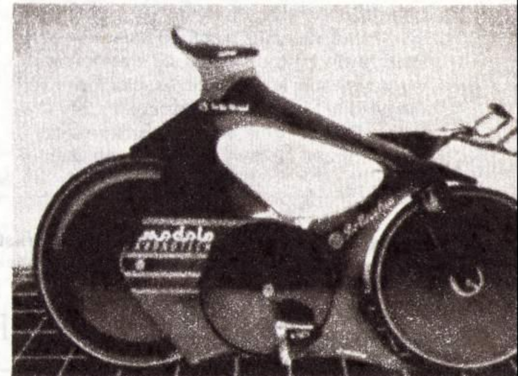
Firma Shimano jest jednym z największych dostawców przerzutek rowerowych. Wyprodukowała ona ostatnio znacznie ulepszoną wersję przekładni. Przerzucanie kolejnych biegów wykonuje się przesuwając dźwignię zmiany na ustalone, dobrze wyczuwalne pozycje. Uniemożliwia to fałszywe, pośrednie ustawienie łańcucha pomiędzy dwoma trybami, co jest bardzo poważną wadą dotychczas stosowanych rozwiązań. Pozornie błaha innowacja była możliwa tylko przy użyciu komputerów w procesie projektowania. Skonstruowanie takiej przerzutki (o nazwie Dura Ace) podważyło dotychczasową dominację na rynku znanej włoskiej firmy Campagnolo. Japończycy planują w najbliższym czasie wiele usprawnień swojej konstrukcji z szerokim zastosowaniem włókna węglowego.

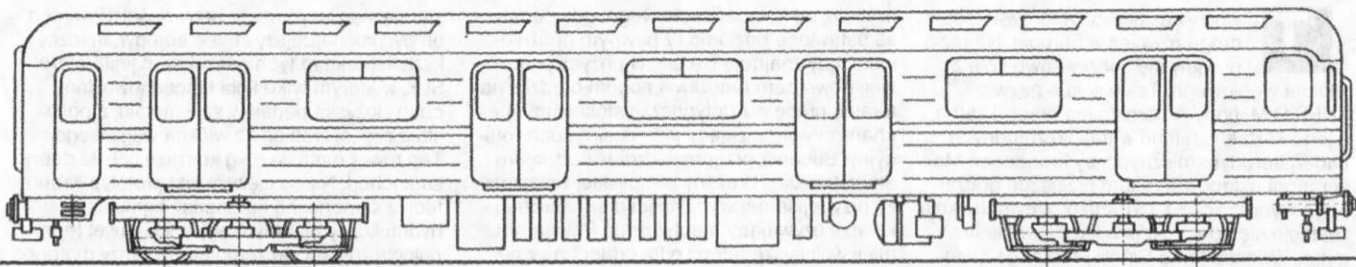
Ulepszane są również siodełka rowerowe, stosuje się np. miękkie poduszki w miejscach wystających kości miednicy, ramki amortyzujące z tworzyw, a nawet siodełka typu poduszka wodna oferowane w Stanach Zjednoczonych.

Co jakiś czas, korzystając z wielu nowych drobnych usprawnień, wiodące firmy starają się złożyć rower przyszłości. Powinien on być jak najlżejszy i mieć aerodynamiczny kształt. Efektem tych poszukiwań jest Volare SLX, w którym tylko koła łańcuchowe, łańcuch i łożyska pedałów są z metalu, a pozostałe części zrobiono z włókna węglowego. Ten rower o masie 5 kg kosztuje tyle ile dobry samochód. Nieco cięższy jest prototyp Kronotech z samonośną karoserią i hamulcami hydraulicznymi. W tym wypadku nawet terminologia została zaczerpnięta z branży motoryzacyjnej. Badania nad tą konstrukcją kosztowały 100 000 DM. Mimo to rower nie fruwa, ale być może w tym roku zostaną na nim ustalone nowe kolarskie rekordy świata.

Niemniej jednak nawet te supernowoczesne prototypy nadal bardzo przypominają swego przodka sprzed lat. Pierwowzór roweru, w którym cyklista odpychał się nogami od ziemi, zbudował w 1817 r. K. Drais. Gottlieb Mylius w 1844 r. zastosował po raz pierwszy pedały na osi przedniego koła. W 1869 r. Johan F. Trefz wmontował łańcuch, dzięki czemu można było wyrównać średnicę przedniego i tylnego koła. Te wszystkie podstawowe założenia przetrwały już ponad sto lat i na przykładzie roweru nie daje się udowodnić, że inwencja ludzka posunęła się naprzód. Wszystkie zmiany zostały osiągnięte dzięki nowym technologiom poznawanym na drodze żmudnych doświadczeń i ciężkiej pracy pokoleń. Na geniusza, który jednym błyskotliwym pomysłem zmieni rower nie do poznania, musimy jeszcze poczekać. *HT*

Rower do bicia rekordów Kronotech z samonośną karoserią





Budowa pierwszego odcinka warszawskiego metra dobiega półmetka. Prace trwają na 11-kilometrowej trasie od Natolina przez Ursynów i Górny Mokotów do stacji „Politechnika". Wzdłuż tego odcinka mieszka już obecnie ponad 150 tys. mieszkańców, a po zakończeniu budowy osiedla Natolin, liczba ich wzrośnie do 200 tys. Jeszcze przed oddaniem do użytku pierwszej części trasy rozpoczną się prace przy budowie następnej: od pl. Konstytucji do Huty Warszawa. W przyszłym roku zostanie przywieziona pierwsza próbna partia wagonów metra spośród 90 ofiarowanych Warszawie przez Związek Radziecki. Posłużą one do uruchomienia pierwszego odcinka i do zapewnienia na nim ruchu 5-wagonowymi pociągami jeżdżącymi w godzinach szczytu co 3 min. Po zakończeniu budowy całej linii potrzeba będzie 350 wagonów.

Jan Podoski

Wsiąść do metra

Jedzie pociąg z daleka

Wagony dla metra mogą być dostarczone z wytwórni radzieckich do Warszawy dwoma sposobami: na odpowiednich platformach kolejowych lub na kołach w postaci specjalnego pociągu. Za przykładem Pragi wybrano ten drugi sposób. Wagony przyjadą do stacji granicznej na wózkach o szerokości toru radzieckiego (1525 mm), tam — po wstępnym odbiorze — zostaną wyposażone w wózki dla znormalizowanej szerokości toru (1435 mm) i na nich odbędą dalszą drogę do Warszawy na stację postojową, budowaną w Natolinie. Łącznica do tej stacji z przystanku PKP Okęcie znajduje się w budowie i zostanie zakończona w 1988 r.

W Warszawie zamontowane zostaną części zdjęte na czas transportu (np. odbieraki prądu z trzeciej szyny) i zanim wagony zostaną dopuszczone do eksploatacji wstępnej przejdą jazdy próbne. W tym celu budowany jest na stacji postojowej odcinek doświadczalny długości 1 km. Jednocześnie rozpocznie się szkolenie przyszłych kierowców pociągów metra. Instruktorami będą maszyniści pociągów podmiejskich PKP, którzy jeszcze w tym roku pojadą na kilkumiesięczną praktykę na radzieckich liniach metra.

Tabor, który już niedługo pojawi się w Warszawie, będzie składał się z wagonów o wypróbowanej konstrukcji, eksploatowanych nie tylko w 11 miastach radzieckich, ale również w Budapeszcie, Pradze i Bukareszcie. Produkowane są dwie odmiany tych wagonów, których seria ma numer 81: wagony z kabiną sterowniczą oznaczone symbolem 7173 i wagony bez kabiny, oznaczone symbolem 7143, które nie mogą się znajdować na końcach pociągu. Z zewnątrz wagony wyglądają niemal identycznie, różnią się tylko drzwiczkami dla maszynisty. Pociągi metra zestawiane są zawsze z co najmniej dwóch wagonów 7173 i ze zmiennej liczby wagonów 7143, umieszczonych pomiędzy wagonami z kabiną.

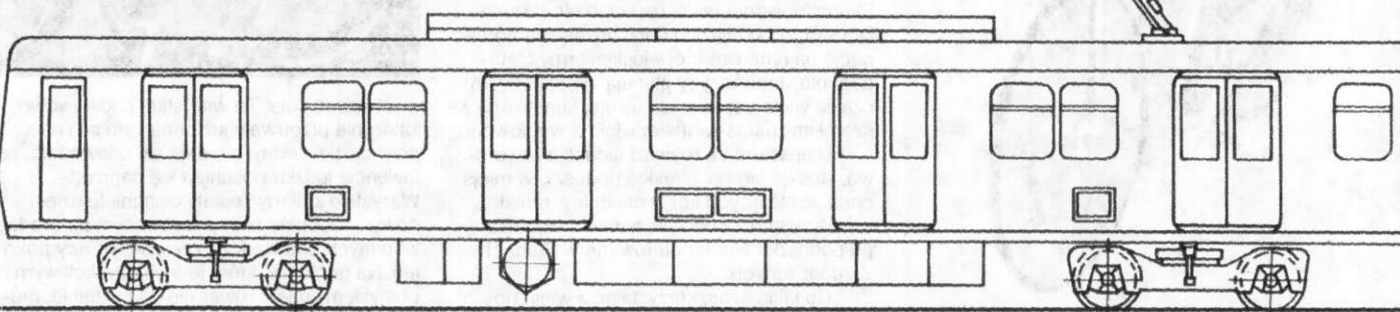
Trzecia szyna

Prąd stały o napięciu 750 V doprowadzany będzie do pociągów za pomocą specjalnej szyny, umieszczonej na izolatorach wzdłuż torów, w zasadzie po prawej stronie każdego toru. Ponieważ jednak na skrzyżowaniach i rozjazdach ta trzecia szyna musi być przerywana, niektóre jej odcinki zostaną przeniesione na lewą stronę. Aby zapewnić stały dopływ prądu na takich przerwach, wagony wyposaża się w ślizgacze na czterech krańcach każdego wagonu, tak że zawsze co najmniej jeden z nich ma zapewniony styk z szyną. Ślizgacze dociskane są sprężynowo do spodu szyny prądowej, która osłonięta jest z góry izolowaną płytą ochronną, zabezpieczającą przed przypadkowym stykiem osoby, które mogłyby się znaleźć na torach (mogą to być jedynie konserwatorzy urządzeń torowych).

Wagony radzieckie są osadzone na dwóch dwuosiowych wózkach. Każda z czterech osi napędzana jest przez oddzielny silnik trakcyjny, zawieszony półelastycznie w ramie wózka. Silniki są klasyczne: szeregowe, 4-biegunowe, samoprzewietrzane. Napędzają one zestawy kołowe przez czołową przekładnię zębatą. Silniki są ze sobą połączone elektrycznie na stałe po dwa w szereg, tak że pracują na napięcie 375 V każdy.

W przeciwieństwie do silnika spalinowego, który zatrzymuje się, jeśli jest przeciążony, silnik elektryczny może być przeciążony nawet bardzo znacznie. Pobiera on wówczas odpowiednio większy prąd z sieci i szybko się nagrzewa, tak że przy dłuższym przeciążeniu może się przegrzać, a nawet zapalić. Dlatego dla określenia mocy silnika elektrycznego przyjmuje się umownie moc, jaką może on wytwarzać bez obawy przegrzania przez jedną godzinę, jest to tzw. moc godzinna. Silniki trakcyjne taboru metra, który będzie eksploatowany w Warszawie, mają moc godzinną po 110 kW każdy, czyli moc godzinna każdego wagonu wynosi 440 kW. W warunkach pracy metra dopuszczalne są chwilowe przeciążenia silników, np. przy ruszaniu o ok. 50%, tak że ruszający wagon może pobierać z szyny prądowej moc ok. 660 kW, a pociąg złożony z 5 wagonów — 3300 kW. Oznacza to, że ruszający pociąg pobiera z sieci prąd ponad 4000 A. Przy tak dużych natężeniach prądu trudno jest zapewnić zasilanie z drutów napowietrznych i to jest jeden z głównych powodów, dla których stosowana jest trzecia szyna prądowa, o przekroju wielokrotnie większym niż druty jezdne. Drugim powodem jest możliwość stosowania niższego tunelu, a więc pewne zmniejszenie kosztu budowy.

W poznańskim OBR Pojazdów Szynowych powstała dokumentacja wagonów szybkiej komunikacji miejskiej przystosowanych również do linii metra, zaprojektowano je jako dwuwagonowe zespoły bliźniacze długości 38,1 m



W skład pociągów metra wejdą dwa rodzaje wagonów: widoczny na rys. z kabiną sterowniczą (długości 19,2 m) i bez niej

Warszawskie metro będą obsługiwały wypróbowane wagony produkcji radzieckiej, takie same, jakie kursują np. w Pradze



Sterowanie i hamowanie

Wszystkie wagony pociągu są sterowane z kabiny wagonu czołowego. Przez całą długość pociągu przechodzi kabel sterowniczy, którym przesyłane są impulsy do aparatury rozrządczej każdego wagonu. W ten sposób każdy wagon stanowi pod względem elektrycznym zamkniętą całość, zdalnie sterowaną przez maszynistę. W razie uszkodzenia obwodu w jakimś wagonie, może on być wyłączony bez szkody dla pociągu, który będzie mógł jechać dalej nie zakłócając ruchu na trasie.

Wagony wyposażone są w podwójne hamulce: elektrodynamiczny rezystorowy z tyrystorową regulacją wzbudzenia silników w zależności od prędkości na początku hamowania oraz w hamulec powietrzny klockowy, wspomagający hamowanie elektryczne przy małej prędkości. W razie hamowania awaryjnego działają oba hamulce, zapewniając hamowanie ograniczone jedynie przyczepnością. Wagony mają ponadto trzeci hamulec postojowy typu sprężynowego.

Energia elektryczna wytworzona przez silniki w czasie hamowania elektrodynamicznego przepływa przez rezystory używane do rozruchu i tam jest tracona w postaci ciepła. W pierwszym okresie eksploatacji nie będzie stosowana rekuperacja, tj. odsyłanie wytworzonej przy hamowaniu energii elektrycznej do sieci jezdnej, ponieważ wymaga to specjalnych dodatkowych urządzeń. W przyszłości, kiedy zastosowane zostanie impulsowe sterowanie elektroniczne, możliwe będzie nie tylko odzyskiwanie energii hamowania, ale również rozruch bezrezystancyjny, co zmniejszy zużycie energii o ok. 40%.

W przedziale dla maszynisty mieści się cała aparatura rozrządcza i pomiarowa, komplet świateł wskaźnikowych oraz przyciski do pneumatycznego otwierania i zamykania drzwi wagonów. Główny nastawnik ma tylko trzy położenia jazdy i trzy hamowania, poza tym cały rozruch i hamowanie są automatyczne. Nastawnik ma następujące położenia: Jazda: 1 — jazda manewrowa z silnikami połączonymi szeregowo w każdym wagonie, z włączoną w obwód częścią rezystorów, prędkość nie przekracza 20 km/h; 2 — jazda z silnikami połączonymi szeregowo-równolegle przy pełnym wzbudzeniu i z wyłączonymi wszystkimi rezystorami; 3 — tak jak poprzednio, ale wzbudzenie silników maksymalnie osłabione, największa prędkość 80 km/h. Hamowanie: 1 — podhamowanie; 2 — zwykłe hamowanie przy dojeżdżaniu do przystanku (opóźnienie ok. 1 m/s^2); 3 — hamowanie alarmowe z maksymalnym opóźnieniem z włączonymi obydwoma hamulcami — elektrodynamicznym i powietrznym (opóźnienie ok. 2,5 m/s^2).

Kabiny sterownicze wyposażone są w automatyczne urządzenia regulacji prędkości ARS. W torowisku zainstalowane są obwody prądu przemiennego, które przekazują za pośrednictwem odpowiednich cewek umieszczonych w wózku wagonu sterowniczego impulsy polecające ograniczenie prędkości pociągu w zależności od sytuacji na torze. Politechnika Łódzka opracowuje nowe urządzenie, które zastąpi ARS i będzie automatycznie ograniczało prędkość aż do zatrzymania pociągu. W przyszłości umożliwi to bezobsługową jazdę pociągów, jak na niektórych liniach metra za granicą.

Pasażer w metrze

Maksymalna pojemność wagonu — 260 miejsc — została obliczona przy założeniu 8 osób stojących na 1 m^2. W normalnych warunkach eksploatacji wagony będą przewozić jednak nie więcej niż 6 osób/m^2, a wtedy pojemność wagonu wyniesie 190 miejsc, w tym 40 siedzących. Pięciowagonowy pociąg będzie więc mógł przewozić 950 podróżnych, co przy ruchu w odstępach 3 min pozwoli na przewożenie 19 tys. osób w ciągu godziny. W pierwszym okresie będzie to zupełnie wystarczające. Później częstotliwość ruchu będzie mogła wzrosnąć aż do 40 pociągów na godzinę, a liczba wagonów powiększy się do sześciu, ponieważ na taką długość pociągów przewidziane zostały perony stacyjne. Wagony będą wyposażone w świetlówki, zapewniające oświetlenie 100 lx na wysokości 80 cm nad podłogą, co pozwala na swobodne czytanie w czasie podróży. Wentylacja będzie naturalna nawiewna, dająca dwukrotną wymianę powietrza w ciągu godziny przy jeździe z pełną prędkością. Nie przewidziano w ogóle ogrzewania pomieszczeń dla podróżnych. Grzejniki znajdować się będą jedynie w kabinach dla maszynistów. Tabor przewidziany jest bowiem wyłącznie do pracy w tunelach, w których zawsze panuje temperatura dodatnia wywołana ciepłem wydzielającym się w rezystorach rozruchu i hamowania jadących pociągów. W przyszłości, kiedy wprowadzone zostanie sterowanie impulsowe, to źródło nagrzewania zniknie i trzeba będzie zainstalować ogrzewanie wagonów.

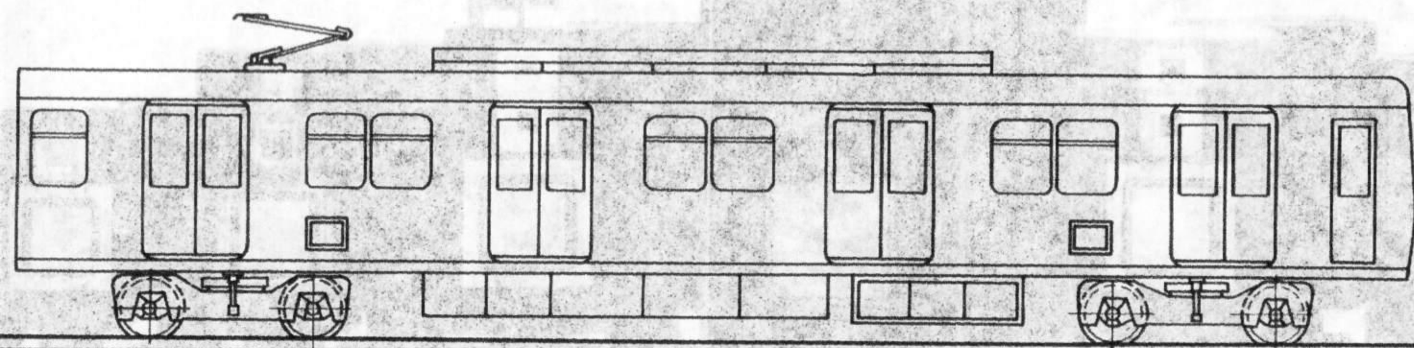
Projekt poznański

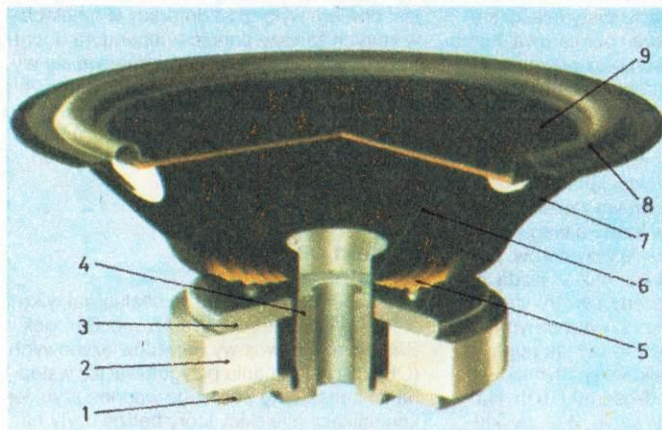
Tabor radziecki będzie obsługiwał tylko pierwszą linię metra w Warszawie. Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Pojazdów Szynowych (OBRPS) w Poznaniu przygotował już wstępną dokumentację polskiego wagonu szybkiej komunikacji miejskiej, który będzie użyty na następnej linii warszawskiego metra i na linii metra projektowanej w Łodzi, a ponadto — w nieco zmienionej wersji — na liniach tramwaju szybkiego, projektowanych w wielu miastach Polski. Pierwsza taka linia, budowana w Poznaniu, tymczasem obsługiwana będzie przez produkowane obecnie tramwaje tzw. typu 105 N, ale później powinny je zastąpić projektowane przez OBRPS pojazdy oznaczone roboczo symbolem 8WE, przeznaczone do obsługi bezkolizyjnych tras tramwaju szybkiego z przystankami o wysokich peronach.

Wagony 8WE będą budowane w dwuwagonowych zespołach bliźniaczych z kabinami na obu końcach. Zespoły długości 38,1 m każdy będzie można łączyć w pociągi po dwa lub trzy. Przy 6 osobach stojących na 1 m^2 przewidziano pojemność 466 pasażerów, w tym 84 na miejscach do siedzenia. Zespoły mają być produkowane w dwóch wersjach: tunelowej z odbiorem prądu z trzeciej szyny i tramwaju szybkiego — z odbiorem z napowietrznej sieci jezdnej, w obu wypadkach na napięcie 750 V.

Jak widać, projektowany tabor będzie zbliżony do rozwiązań klasycznych bez najnowszych rozwiązań stosowanych w wysoko uprzemysłowionych krajach, jak wózki monosilnikowe, napędzające obie osie wózka z jednego silnika, pudła z lekkich stopów, czy urządzenia do jazdy bezobsługowej. Po dłuższych dyskusjach uznano bowiem, że należy projektować rozwiązania już wypróbowane, a ulepszenia będą mogły być wprowadzane w przyszłości. Nowością będzie jednak rozruch impulsowy i hamowanie odzyskowe, co pozwoli na znaczne zmniejszenie zużycia energii.

Pamiętając, że za jedną tonę eksportowanej lokomotywy czy wagonu silnikowego można zarobić więcej niż za jedną tonę eksportowanych samochodów, trzeba wierzyć, że wagony 8WE pojawią się na torach miejskich sieci szybkiego transportu szynowego jeszcze przed końcem stulecia, ponieważ w normalnych warunkach od projektu do wyprodukowania pierwszej serii taboru szynowego nie powinno upłynąć więcej niż dwa lata. ***HT***





1. **Głośnik z płaską membraną:** *1* **— płyta dolna,** *2* **— magnes ferrytowy,** *3* **— pierścień górny (nabiegunnik),** *4* **— cewka głośnikowa,** *5* **— dolny resor (zawieszenie cewki),** *6* **— stożek pośredni,** *7* **— kosz głośnika,** *8* **— resor górny,** *9* **— płaska membrana**

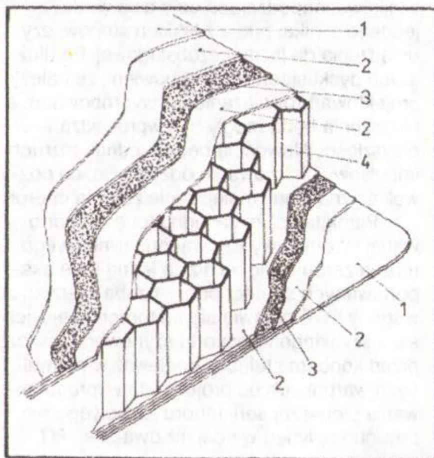
Andrzej Zaczek

W pogoni

Zastosowanie techniki cyfrowej w sprzęcie powszechnego użytku (odtwarzacze laserowe, magnetowidy gwarantujące wysoką jakość dźwięku i ostatnio kablowa oraz satelitarna cyfrowa transmisja programów radiowych) stawia nowe wymagania przed zestawami głośnikowymi. Na świecie są to (odwrotnie niż u nas) najdroższe elementy toru odsłuchowego. O ile bowiem stosunkowo łatwo jest uzyskać szerokie pasmo przenoszenia i dużą efektywność, to znacznie trudniej jest zmniejszyć zniekształcenia nieliniowe.

Wysokiej jakości źródła dźwięku i wzmacniacze nowych generacji, w których zniekształcenia określa się w setnych lub tysięcznych częściach procenta, współpracują z głośnikami, których zniekształcenia wynoszą kilka lub kilkanaście procent. Tymczasem wymagania dotyczące poziomu zniekształceń stale rosną — właściciele sprzętu najwyższej jakości poszukują coraz doskonalszych zestawów głośnikowych pozwalających w pełni wykorzystać wszelkie zalety zapisu cyfrowego. Dodatkowym bodźcem dla producentów głośników jest fakt, że użytkownik ma możliwość porównania jakości odsłuchu głośnikowego z odsłuchem przez wysokiej jakości słuchawki (słuchawki zapewniają zdecydowanie mniejsze zniekształcenia nieliniowe i w wielu wypadkach nieosiągalną dla głośników liniowość i szerokość pasma przenoszenia, np. pasmo 2...24 000 Hz, h=0,1% w całym pasmie w nowej generacji słuchawek dynamicznych firmy Sony).

2. Struktura płaskiej membrany firmy Sony: *1* **— zewnętrzna powłoka aluminiowa,** *2* **— warstwa kleju,** *3* **— wkładka tłumiąca,** *4* **— wypełniacz o strukturze typu plaster miodu**

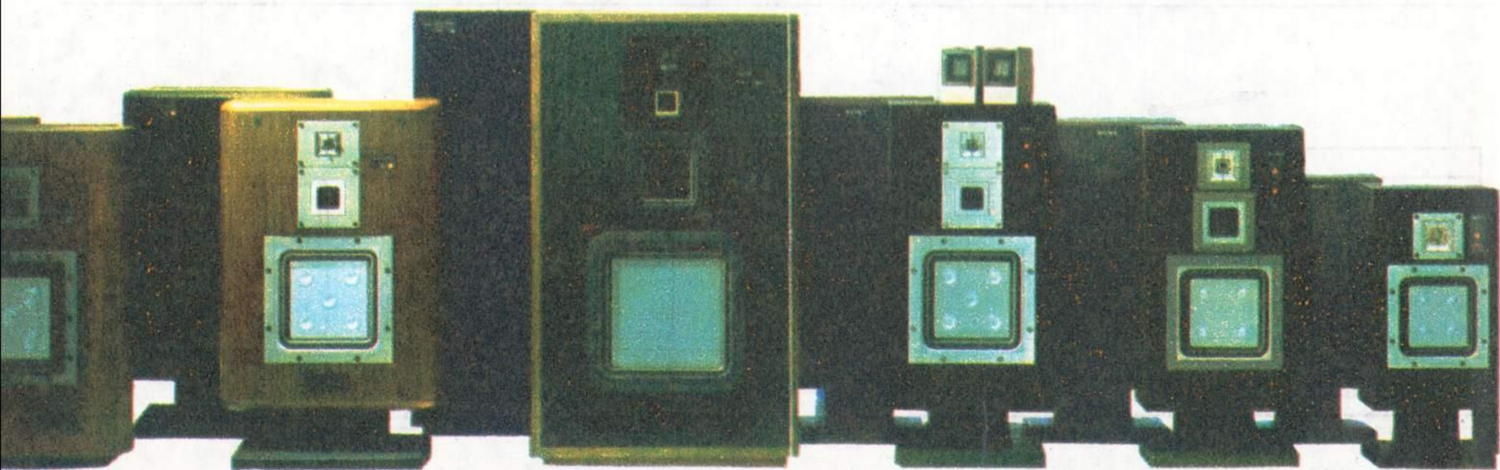


Jednym z podstawowych czynników wpływających na powstawanie zniekształceń nieliniowych przy przetwarzaniu energii elektrycznej na akustyczną jest nieliniowość pola magnetycznego w szczelinie, w której porusza się cewka głośnika, nieliniowość podatności zawieszeń głośnika i ograniczona sztywność membrany powodująca, że dla niektórych częstotliwości membrana zachowuje się jak element nieliniowy (różne części membrany drgają w różnych fazach). Producenci eliminują te niekorzystne czynniki w różny sposób. W głośnikach powszechnego użytku od kilku lat coraz częściej są stosowane membrany płaskie, charakteryzujące się bardzo dużą sztywnością (rys. 1). Rozwiązanie to jest często tańsze niż specjalne konstrukcje membran stożkowych o dużej sztywności. Elementem emitującym dźwięk jest w tych głośnikach płaska powierzchnia membrany wykonanej z lekkiego i bardzo sztywnego materiału o dużym stosunku modułu sprężystości do gęstości. W dużych głośnikach płaska membrana ma najczęściej konstrukcję typu plaster miodu i jest wykonana z cienkich folii metalowych lub metalowych i z tworzyw sztucznych (rys. 2). W tańszych konstrukcjach o niższej mocy spotkać można płaskie membrany ze spienionego tworzywa sztucznego (najczęściej poliuretany) lub konstrukcje warstwowe z piankowym wypełniaczem. W profesjonalnych głośnikach wysokiej mocy są stosowane tworzywa kompozytowe (wykorzystuje się m.in. Kevlar).

Cewka głośnika z płaską membraną jest z nią połączona za pomocą stożkowego, sztywnego elementu sprzęgającego. Element ten jest zrobiony z tworzywa sztucznego, a czasami, podobnie jak klasyczne membrany, z masy papierowej (w starszych konstrukcjach).

Oprócz niewątpliwych zalet, głośniki z płaską membraną mają jednak i wady. Najpoważniejszą jest stosunkowo mała efektywność, mniejsza o 3...10 dB w porównaniu z głośnikami klasycznymi. Pojawiają się też problemy z właściwym kształtowaniem przestrzennej charakterystyki promieniowania, szczególnie głośników pracujących w górnej połowie pasma. Mimo tych wad wiele firm, szczególnie japońskich, stawia na głośniki z płaską membraną i wprowadza je szeroko do swego programu produkcyjnego (rys. 3). Wśród profesjonalistów zajmujących się nagłośnieniem na estradach i w studiach nagraniowych głośniki z płaskimi membranami nie znajdują, jak dotychczas, uznania. Tu królują konstrukcje zewnętrznie przypominające głośniki klasyczne. Najbardziej znani producenci profesjonalnych zestawów głośnikowych to amerykańskie firmy JBL, Electro Voice, Infinity, Altec Lansing i europejskie Goodmans, Lockwood. Głośniki tych firm, choć różnią się między sobą parametrami i własnościami odsłuchowymi, są znacznie wyżej oceniane przez profesjonalistów niż głośniki z membranami płaskimi. Nie jest to tylko wynikiem przywiązania do pewnego wzorca brzmienia, gdyż oceny takie wypowiadają akustycy z różnych pokoleń.

7. Rodzina zestawów głośnikowych APM firmy Sony. Zestawy te z głośnikami z płaskimi membranami są przeznaczone do odtwarzania nagrań zrealizowanych w technice cyfrowej. Największa z kolumn (o wymiarach 650×1105×450 mm) ma moc 500 W, najmniejsze (o wymiarach 93×143×89 mm) mają moc 25 W



za doskonałością

Profesjonalne głośniki, mimo że wyglądem bardzo zbliżone do głośników tradycyjnych, są z reguły wykonywane przy wykorzystaniu najnowszych osiągnięć technologicznych i materiałowych. Membrany głośników niskotonowych są najczęściej wykonywane z tworzyw kompozytowych wzmacnianych włóknami węglowymi i wypełniaczami w postaci celulozy, bawełny, włókien sztucznych, poliuretanów. Natomiast membrany głośników średnio- i wysokotonowych są robione z folii polimerowych (np. poliamidów) i metalowych, np. tytanu. Membrany głośników niskotonowych mają z reguły kształt stożków o skomplikowanej tworzącej, dobieranej ze względu na kierunkowe własności charakterystyki promieniowania. Głośniki średnio- i wysokotonowe mają najczęściej membrany w kształcie wycinka czaszy.

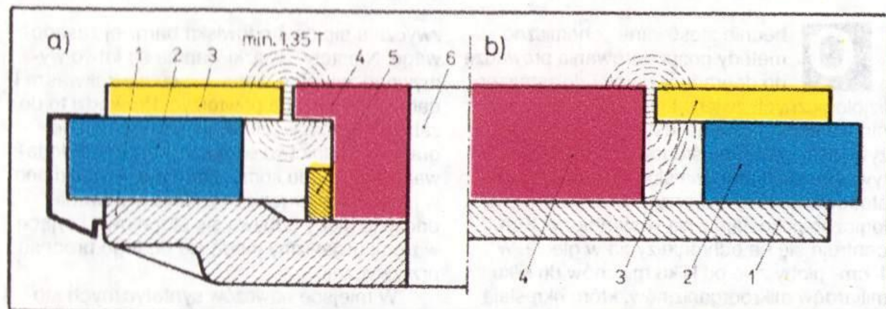
Konstrukcje obudów głośników (szczególnie estradowych) różnią się od tych spotykanych w sprzęcie powszechnego użytku. Stosuje się różne obudowy labiryntowe, tuby sprzęgające i elementy kształtujące charakterystyki kierunkowe promieniowania w zakresie wyższych częstotliwości. Pozwala to uzyskiwać dużo większą sprawność głośników (np. zastosowanie tuby sprzęgającej podnosi sprawność głośnika z ok. 5 do 30...40%, a w szczególnych wypadkach nawet do 70%). Estradowe zestawy do nagłośnień współpracują zazwyczaj z kilkoma wzmacniaczami mocy i elektronicznym filtrem rozdzielającym. Jak dotychczas, jest to jedyne skuteczne rozwiązanie zapewniające dobre nagłośnienie dużych pomieszczeń i stadionów. Moc wzmacniaczy często przekracza kilkadziesiąt kilowatów.

Jedną z podstawowych cech profesjonalnych zestawów głośnikowych jest duża liniowość (jednorodność) pola magnetycznego, w którym porusza się cewka głośnika, duża sztywność zawieszeń w kierunku prostopadłym do kierunku ruchu cewki i jednocześnie podatność w kierunku ruchu cewki oraz precyzja i stabilność wymiarów cewki w czasie i w funkcji temperatury.

Jednym z ciekawszych rozwiązań obwodu magnetycznego głośnika charakteryzującego się bardzo dużą liniowością, a w wyniku tego małymi zniekształceniami nieliniowymi, jest konstrukcja SFG (Symetrical Field Geometry) zastosowana w nowej serii głośników estradowych i przeznaczonych do zestawów typu „studio monitor" przez amerykańską firmę JBL (rys. 4). Opracowanie superliniowego obwodu magnetycznego jest wynikiem komputerowo wspomaganego projektowania i wielu doświadczeń laboratoryjnych. Specjalne ukształtowanie elementów magnetowodu oraz wprowadzenie dodatkowych pierścieni ferromagnetycznych pozwoliło uzyskać w całym obszarze pracy cewki pole magnetyczne o dużej jednorodności. Dzięki koncentrycznemu otworowi w osi cewki uniknięto zjawiska tłumienia ruchu układu cewka-membrana przez powietrze sprężane w obszarze obwodu magnetycznego. Jest to tym ważniejsze, że w głośnikach tego typu stosuje się cewki o stosunkowo dużej średnicy.

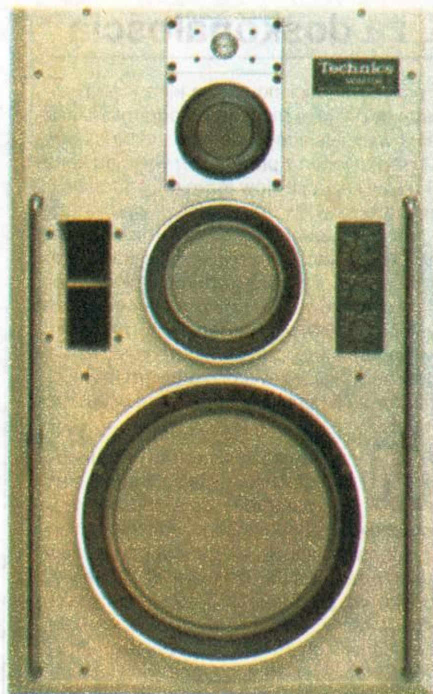
Amerykanie i Brytyjczycy nawet w nowych konstrukcjach hołdują starej zasadzie, że dobrego głośnika nie można skonstruować przy użyciu małego magnesu. Toteż chętnie stosują wysokiej jakości magnesy ferrytowe nowej generacji, a ostatnio podejmują próby wykorzystania w seriach produkcyjnych bardzo drogich, lecz pozwalających uzyskiwać niespotykane dotychczas wartości indukcji w szczelinie głośnika, magnesów samarowych. Dla przykładu masa magnesu ferrytowego niskotonowego 300 W głośnika JBL o średnicy 30 cm i średnicy cewki 76 mm wynosi 4,7 kg, a 800 W o średnicy 46 cm i średnicy cewki 100 mm — ponad 9 kg. Dzięki tym rozwiązaniom oraz nowym membranom wyprodukowano nowe serie głośników uzyskujących wysokie oceny zarówno w czasie laboratoryjnych badań w komorach bezechowych, jak i w czasie badań odsłuchowych oraz podczas pracy w studiach, na estradzie i w domach zamożnych melomanów (ceny są porównywalne z cenami dobrych samochodów). Zniekształcenia nieliniowe są zdecydowanie mniejsze niż w najlepszych modelach o konstrukcji klasycznej.

Mimo tych niewątpliwych sukcesów, czasami prowadzących do konstrukcji tak doskonałych, że ich zalety mogą być oceniane tylko przez znikomy procent głuchnącej w wyniku „dobrodziejstw cywilizacji" populacji ludzkiej, kontynuowane są prace nad udoskonalaniem przetworników elektroakustycznych. Do małoseryjnej produkcji wchodzą głośniki, w których stosowane są przejęte z techniki kosmicznej tzw. płyny magnetyczne (magnet-fluid). Substancje te wprowadzone do szczeliny głośnika pozwalają uzyskiwać



4. Przekrój struktury magnetycznej głośników: a) konstrukcja o symetrycznym polu magnetycznym, SFG — Symmetrical Field Geometry, b) konstrukcja klasyczna; *1* **— płyta dolna,** *2* **— magnes ferrytowy,** *3* **— pierścień górny (nabiegunnik),** *4* **— pierścień wewnętrzny (nabiegunnik),** *5* **— pierścień stabilizujący pole,** *6* **— otwarta przestrzeń**

6. Douszne słuchawki dynamiczne MDR-E282 firmy Sony z samarowym magnesem i szafirową membraną o średnicy 16 mm (pasmo przenoszenia 10-25 000 Hz, skuteczność 108 dB, moc maks. 50 mW, masa 5,6 g). Słuchawki są dostarczane wraz z estetyczną obudową wyposażoną w szpulę do zwijania kabla i ze złączem pośrednim umożliwiającym wykorzystanie również ze sprzętem wyposażonym w standardowe gniazdo „jack" 6,35 mm



3. Czterodrożny „bass reflex'owy" zestaw głośnikowy SB-M1 firmy Technics. Pasmo przenoszenia 25-38 kHz (—16 dB); efektywność 94 dB/W (1 m); moc sinusoidalna 150 W (DIN), muzyczna 350 W; impedancja 6 Ω; średnica głośników: niskotonowy — 380 mm, pierwszy średniotonowy — 220 mm, drugi średniotonowy — 80 mm, wysokotonowy — 28 mm; częstotliwość podziału zwrotnic: f_1=280 Hz, f_2=900 Hz, f_3=4 kHz (charakterystyka zwrotnic jest regulowana w zakresie +2...—9 dB); wymiary 630×1050×439 mm; masa 85, 5 kg; głośnik wysokotonowy jest wyposażony w wyłącznik termiczny



5. Słuchawki dynamiczne MDR—CD7 firmy Sony (pasmo przenoszenia 2-24 000 Hz, skuteczność 110 dB (1 mW), moc maks. 500 mW, masa 80 g; słuchawki mają samarowo-kobaltowy magnes, a membranę o średnicy 30 mm zrobioną z 24-karatowej złotej folii

ogromne wartości indukcji, a jednocześnie mogą służyć jako medium do odprowadzania ciepła wydzielającego się na rezystancji cewki. To tylko jeden z przykładów wyścigu konstruktorów i specjalistów inżynierii materiałowej, matematyków oraz badaczy wprowadzających nowe technologie pomiarowe pozwalające analizować precyzyjnie zjawiska zachodzące podczas zamiany energii elektrycznej w fale dźwiękowe. Dziś na przykład nie można myśleć o poważnych badaniach przetworników elektroakustycznych bez wykorzystania holografii, analizy z wykorzystaniem szybkiej transformacji Fouriera i komputerowej obróbki danych.

Mimo wielkich wysiłków producentów głośników ciągle znacznie lepsze parametry odsłuchu zapewniają słuchawki. Są one jednak znacznie mniej wygodne w użyciu. Konkurencja na słuchawkowym rynku jest bardzo ostra. W klasie wyrobów najwyższej jakości liczą się firmy japońskie (Sony, Yamaha) występujące obok amerykańskiego Koss'a i europejskich firm AKG, Sennheiser, Beyer. Obok wielkich firm produkujących słuchawki najwyższej klasy działają producenci wytwarzający standardowe słuchawki dla użytkowników o przeciętnych wymaganiach. Słuchawki produkowane są w dwóch podstawowych grupach: klasyczne nagłowne i miniaturowe nagłowne i douszne. Szczególnie dużo produkuje się i sprzedaje słuchawek miniaturowych o impedancji 16...32Ω, przeznaczonych do przenośnego sprzętu o niskim napięciu zasilania. Do współpracy ze sprzętem stacjonarnym wykorzystywane są większe słuchawki, najczęściej typu zamkniętego (dają dobrą izolację od otoczenia), o impedancji 80...400Ω (rys. 5). Podobnie jak w konstrukcjach głośników i tu wykorzystuje się nowe materiały: kompozyty, folie polimerowe, elastomery, nowe magnesy. W większości wypadków klasyczne magnesy ferrytowe lub kobaltowe zastępowane są samarowymi. Membrany słuchawek standardowych robi się z folii polimerowych, a słuchawek wysokiej jakości z tak niecodziennych materiałów, jak 24-karatowe złoto lub szafir.

Większość produkowanych słuchawek to modele dynamiczne, w grupie wyrobów najwyższej jakości zdarzają się także słuchawki elektrostatyczne (są stosunkowo ciężkie — 600...800 g) i ciągle jeszcze niedostatecznie opanowane technologicznie słuchawki ortodynamiczne (z cewką naniesioną płasko na polimerową membranę). Nowe konstrukcje i nowe materiały pozwoliły na znaczne zmniejszenie masy słuchawek i zminiaturyzowanie dynamicznych słuchawek dousznych, które wyparły całkowicie słuchawki piezoelektryczne. Nowy typ lekkich słuchawek, które umieszcza się bezpośrednio w muszli ucha, spotkał się z bardzo dobrym przyjęciem fanów słuchania muzyki z walkmana (rys. 6)

Słuchawki wykazują też zdecydowaną przewagę nad głośnikami w przenoszeniu sygnałów impulsowych, charakteryzują się bardzo małymi zniekształceniami nieliniowymi i liniowym przebiegiem charakterystyki skuteczności w funkcji częstotliwości. Wadą odsłuchu przez słuchawki jest ograniczona możliwość lokalizacji pozornych źródeł dźwięku i stosunkowo mała w porównaniu z odsłuchem przez głośniki głębokość obrazu dźwiękowego (wrażenie przestrzenności). Odnosi się to do audycji zrealizowanych klasyczną metodą mikrofonową. Zjawiska te nie występują natomiast przy odsłuchu przez słuchawki audycji zrealizowanych przy użyciu stereofonii binauralnej (nagranie za pomocą specjalnego mikrofonu imitującego słuch ludzki).

Andrzej Zaczek

Dzieci i ludzie chorzy bardzo gwałtownie reagują na chemikalia zawarte w pokarmach. Powszechnie stosowane przy uprawach nawozy sztuczne, środki ochrony roślin, a w hodowli antybiotyki i sterydy uchodzące za oznakę nowoczesnego rolnictwa szkodzą wszystkim. Do niedawna powszechnie uważano je jednak za zło konieczne. W uprzemysłowionych krajach świata rozwija się coraz silniej ruch rolnictwa ekologicznego, dostarczającego na rynek żywność produkowaną metodami naturalnymi. W Polsce ten ruch jest dopiero w zalążku. Kilkudziesięciu entuzjastów propaguje rolnictwo ekologiczne, a kilkunastu rolników zdecydowało się przestawić swoje gospodarstwa na tę formę produkcji rolniczej.

Zdrowa żywność

Elżbieta Mamos

Obecnie stosowane „chemiczne" metody gospodarowania prowadzą do degradacji gleby i do zaburzeń fizjologicznych zwierząt i roślin. Celem rolnictwa ekologicznego jest produkcja zdrowej żywności i ochrona środowiska przed negatywnymi skutkami działalności rolniczej. Dostosowane do rytmu przyrody rolnictwo ekologiczne pozostaje z nią w symbiozie. Koncentruje się na ochronie życia w glebie. W 1 cm³ gleby żyje od kilku milionów do kilku miliardów mikroorganizmów, które określają prawdziwą jej żyzność. Zapewniając mikroorganizmom glebowym jak najlepsze warunki, wpływa się korzystnie na wielkość i jakość plonów. Przykładem mogą być bakterie *Rizobium* pozostające w symbiozie z roślinami motylkowymi, umożliwiające im pobieranie azotu z powietrza. Dzięki nim rośliny motylkowe zawierają bardzo dużo białka, rośnie więc ich wartość odżywcza. Zwiększa się także zawartość w glebie związków azotowych, które mogą być później wykorzystywane przez inne rośliny. Organizmy glebowe dostarczają nie tylko składników pokarmowych, ale także związków biologicznie czynnych, enzymów i hormonów.

Środowiskiem będącym wzorem dla ekologów, gospodarującym z zachowaniem naturalnego rytmu jest las. Tam korzenie roślin nigdy nie tkwią w tej warstwie, w której odbywają się procesy rozkładu i syntezy. Próchnica jest stopniowo udostępniana roślinom.

Materiałem dominującym w szczątkach roślin są bardzo trudno rozkładalne ligniny. W przyrodzie rozkładają je wyłącznie grzyby, które wymagają jednak środowiska kwaśnego, bardzo z kolei niekorzystnego dla większości roślin. Produktem rozkładu lignin są związki fenolowe, szkodliwe również dla roślin. Przy zwykłej uprawie w najlepszym wypadku zamiast nawozów syntetycznych rozrzuca się na polach obornik i na nim sieje rośliny. Ich korzenie tkwią w warstwie, w której zachodzą wszystkie procesy gnilne. W rolnictwie ekologicznym do nawożenia stosuje się dojrzały kompost i przefermentowany obornik, pozbawione już szkodliwych dla roślin substancji.

Nawet nawozy organiczne niewłaściwie stosowane mogą być szkodliwe. Jeszcze groźniejsze w skutkach dla organizmów glebowych jest korzystanie z nawozów syntetycznych. Niekorzystny wpływ ma nawet tak zalecane wapnowanie gleb. Większość ziem uprawnych w Polsce ma gleby kwaśne, ale też żyjące tam organizmy glebowe przystosowane są do tego odczynu. Dodawanie wapna powoduje gwałtowną zmianę pH i zagładę znajdujących się w niej mikroorganizmów. Odradzający się nowy zespół organizmów glebowych przyzwyczaja się do środowiska bardziej zasadowego. Niestety, związki wapnia są łatwo wymywane, wkrótce gleba znowu się zakwasza i cały proces trzeba powtórzyć. Prowadzi to do zabijania życia w glebie, jej jałowienia i degradacji. Rolnictwo ekologiczne zaleca dodawanie wapna do kompostu. Tam wchodzi ono w połączenia organiczne. Neutralizowanie odczynu gleby odbywa się stopniowo i żyjące w ziemi organizmy mogą się do tego procesu przyzwyczaić.

W miejsce nawozów syntetycznych stosuje się substancje mineralne naturalnie występujące w przyrodzie, takie jak dolomity, bentomity oraz nawozy organiczne: obornik i kompost. Ponieważ korzystanie z pestycydów i środków chemicznych stymulujących wzrost roślin jest zabronione, w zamian proponuje się preparaty biodynamiczne. Jednym z nich jest krowieniec produkowany z odchodów krowy, usprawniający system odżywiania korzeniowego. Inny środek, preparat krzemionki, ogranicza wyleganie zbóż i zwiększa intensywność procesu asymilacji.

Rolnictwo ekologiczne wprowadza spore zmiany w agrotechnice. Niewskazana jest głęboka orka, niszcząca żyjące w warstwie powierzchniowej organizmy glebowe. Po latach, kiedy w glebie wzrośnie warstwa próchnicy, zalecane jest tylko jej spulchnianie. Gleba w gospodarstwach ekologicznych uzyskuje tak dobrą strukturę, że nie ma potrzeby wykonywania orki. W RFN istnieją gospodarstwa, które po 30-40 latach mają ok. 6% zawartości próchnicy w glebie. Zwykle glebę zawierającą 2% próchnicy uznaje się za bardzo dobrą. Ekologiczne metody uprawy są mniej energochłonne, gdyż opór stawiany narzędziom przez glebę o luźnej strukturze jest niewielki. Ważnym zabiegiem jest siew, ponieważ od jego gęstości w znacznym stopniu zależy wysokość plonów. Rolnictwo ekologiczne wymaga dużej precyzji i terminowości działań. Od tego, czy zabiegi wykonywane są w ściśle określonych terminach i z dostateczną dokładnością zależy powodzenie całej pracy.

Używany przez rolników ekologicznych sprzęt w zasadzie niewiele różni się od stosowanego powszechnie. Potrzebne są przede wszystkim siewniki o dużej precyzji oraz urządzenia do spulchniania gleby. Jedną z najpotrzebniejszych maszyn jest opryskiwacz do oprysku drobnokroplistego, a właściwie dysza umożliwiająca opryskiwanie roślin biopreparatami. Rolnictwo ekologiczne spowodowało w krajach wysoko uprzemysłowionych dość zaskakujący powrót do wykorzystywania koni w pracach polowych. Konie znacznie mniej ugniatają glebę niż traktory. W gospodarstwach ekologicznych są bardzo przydatne, zwłaszcza podczas tych prac agrotechnicznych, które nie wymagają pośpiechu, ale precyzji.

Rolnictwo ekologiczne wymaga od rolników sporej wiedzy i to nie tylko ściśle rolniczej. Każdy rolnik decydujący się na prowadzenie gospodarstwa ekologicznego powinien zacząć pracę od kształtowania krajobrazu i mikroklimatu swoich pól. Dla wyboru metod postępowania nie jest obojętne, czy gospodarstwo leży na dużej otwartej przestrzeni, po której wieją wiatry i łatwo wyparowuje woda, czy też rosną tam drzewa, są rowy melioracyjne i małe zbiorniki retencyjne, czy uregulowana jest gospodarka wodna.

W dobrze prowadzonym gospodarstwie ekologicznym plony zbóż i owoców są porównywalne, a w wypadku warzyw nawet większe od zbiorów w gospodarstwach stosujących chemikalia. Nieco gorzej plonują tylko okopowe. Wszystkie ziemiopłody zdecydowanie lepiej się przechowują, naturalniej przechodzą w stan spoczynku, są mniej aktywne mikrobiologicznie i enzymatycznie. Mają więcej suchej masy, a co za tym idzie mniej się psują. Po dłuższym czasie, niezależnie od tego, czy są w klimatyzowanych przechowalniach przemysłowych czy też w zwykłych piwnicach i kopcach stan produktów ekologicznych jest lepszy niż takich samych surowców, lecz nafaszerowanych chemią.

Zdaniem ekspertów, rolnictwo ekologiczne raczej nie ma szans, by zdominować całą produkcję rolną. Na świecie obecnie w ten sposób gospodaruje 4...5% pracujących na roli. Czy będzie ich więcej? Trudno teraz o tym wyrokować. Zależy to m.in. od tego, czy znajdą się ludzie mający ochotę na taki model życia i gospodarowania — w zgodzie z naturą, respektując ustalone przez nią prawa.

Czy będzie popyt na tę żywność? Czy może chemia poczyni tak olbrzymie postępy, że uda się wyprodukować nieszkodliwe pestycydy? Wielu ludzi pokłada nadzieje w inżynierii genetycznej, która ma sprawić, że z Ziemi zniknie głód, plony wzrosną na tyle, że dla wszystkich starczy zdrowej, prawdziwie pożywnej i smacznej żywności.

Jak na razie, rolnictwo ekologiczne jest jedyną drogą prowadzącą do wytworzenia rzeczywiście zdrowego pożywienia. W naszym kraju jest już ponad 20 obszarów klęski ekologicznej (Śląsk, okolice Krakowa), na których nie można produkować zdrowej żywności. Na szczęście są jeszcze takie rejony, gdzie jest to możliwe. Powstało na nich już ok. 30 gospodarstw ekologicznych. Stale nowi rolnicy decydują się na podjęcie takiej próby. ***HT***



Gdy zajrzymy do lasu, aby po codziennych obowiązkach zaczerpnąć świeżego powietrza, bardzo rzadko mamy okazję spotkać pracujących tam ludzi. I nic w tym dziwnego, bo prawdziwych drwali już nie ma. Zostali wyparci przez pilarzy, którzy spalinowymi piłami łańcuchowymi w ciągu kilku minut ścinają potężne drzewa. Coraz rzadziej też pracują w lesie konie, które dawniej wyciągały ścięte drzewa do szlaków zrywkowych.

Dziś pozyskiwanie drewna to cały proces technologiczny dostosowany do rodzaju zrębu, gatunku drewna, ukształtowania terenu oraz rozmieszczenia szlaków zrywkowych, to specjalistyczne maszyny leśne, które prawie całkowicie eliminują wysiłek człowieka przy najbardziej pracochłonnych i niebezpiecznych operacjach w lesie.

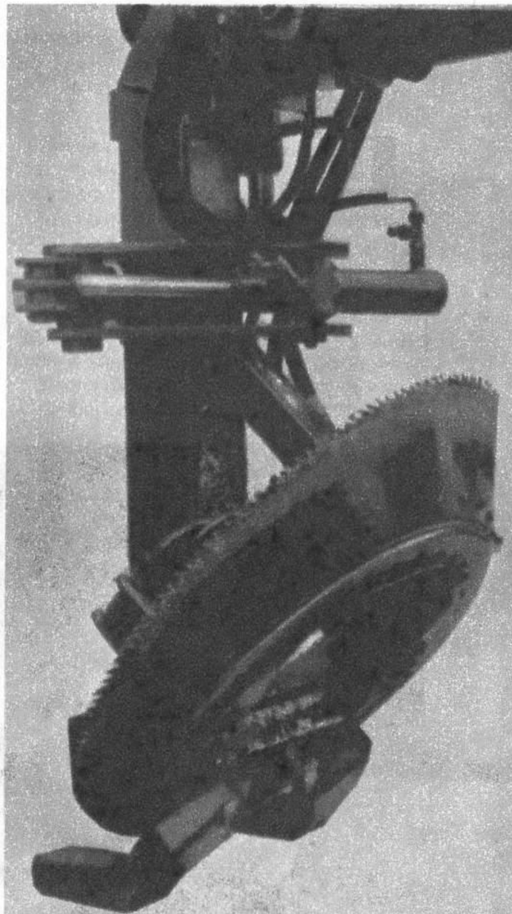
Jerzy Korycki

Maszyny leśne

Pozyskanie drewna to proces, który zaczyna się od ścięcia drzewa, a kończy dowiezieniem go do składnicy, skąd zostaje wysłane do odbiorcy lub przerobione na miejscu. Lecz zanim to nastąpi, maszyny wykonują wiele czynności, które kiedyś były robione ręcznie. Drzewo ścina się za pomocą żurawia z umieszczoną na końcu piłą tarczową lub łańcuchową albo nożycami o napędzie hydraulicznym. Ta druga metoda, choć szybka i dużo mniej hałaśliwa od piłowania, powoduje jednak zgniecenie drewna w okolicy płaszczyzny cięcia. Hydrauliczne nożyce obejmują drzewo, odcinają i łagodnie układają. Okrzesać, czyli obciąć gałęzie, można również piłarką, lecz specjalna głowica nożowa montowana na wysięgniku obejmuje drzewo rosnące lub ścięte i przesuwając się wzdłuż pnia obcina gałęzie. Aby ciągnik leśny mógł zabrać maksymalną ilość drewna ze zrębu, powinno ono być podzielone na odpowiednie sortymenty. Czynność tę wykonuje się na stole manipulacyjnym. Chwytak podaje okrzesane drzewo na stół, gdzie przesuwane jest ono między rolkami i przecinane na odcinki odpowiedniej długości, a następnie układane w stosy w zależności od sortymentu. Pozostaje tylko załadować za pomocą żurawia z chwytakiem odpowiednie stosy na przystosowany do tego ciągnik i wywieźć drewno do składnicy.

Leśne ciągniki zrywkowe są tak skonstruowane, aby mogły poruszać się w bardzo trudnych warunkach. Silnik wysokoprężny o mocy 85...125 kW umieszczony jest przed przednią osią ciągnika, aby zrównoważyć masę po załadunku. Napęd przekazywany jest na dwie osie do wszystkich kół jezdnych. Coraz częściej stosuje się napęd przy użyciu układu hydraulicznego, który zabezpiecza silnik przed przeciążeniami i daje możliwość bezstopniowej zmiany prędkości jazdy. Istnieją też rozwiązania eliminujące mechaniczne elementy przenoszenia napędu z wolnoobrotowymi silnikami hydraulicznymi bezpośrednio w piastach kół.

W wyjątkowo trudnych warunkach na koła jezdne zakłada się łańcuchy, a na podwójne koła typu boogie specjalne gąsienice. Dzięki temu mniej zużywają się opony i zwiększa się przyczepność kół. Opony stosowane w ciągnikach mają specjalną, zapobiegającą przebiciu konstrukcję wielowarstwową (do 16 warstw). Ich boczne powierzchnie są zrobione z grubej gumy wzmocnionej nylonowym lub stalowym kordem. Aby ciągnik leśny mógł pokonywać duże nierówności terenu, rama i mosty mają konstrukcję przegubową. Części ramy mogą obracać się względem

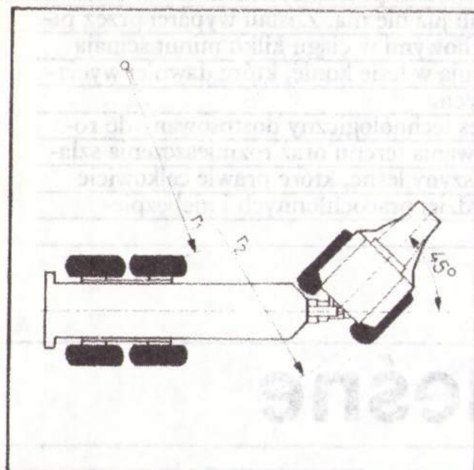


Nowe rozwiązanie piły do ścinania drzew

siebie w płaszczyźnie poziomej i pionowej. Zespoły kół typu boogie osadzone są na wahaczu, który umożliwia przemieszczanie każdego z kół w płaszczyźnie pionowej. Wewnątrz wahacza znajduje się łańcuchowy lub zębaty mechanizm przekazania napędu, umożliwiający pracę obydwu kół nawet przy bardzo dużych nierównościach. Dobrą manewrowość uzyskano dzięki przegubowej konstrukcji ramy mającej możliwość skrętu do 45°. Uzyskuje się to dzięki siłownikom hydraulicznym.

Do pracy na zrębach ciągnik powinien mieć jak największy prześwit (do 650 mm), aby mógł przejeżdżać przez pozostawione pniaki. Na wypadek przewrócenia się ciągnika, upadku nań drzewa kabina jest wzmocniona wykonaną z kształtowników ramą ochronną, a szyby osłonięte stalową siatką. Natężenie dźwięku wewnątrz nie przekracza 80 dB, a ograniczenie widoczności przed maską 4 m.

Maszyny leśne



Przegubowe połączenie mostów z możliwością skrętu do 45°: r_1 — 3 m, r_2 — 5,5 m

Do poszczególnych czynności zrywkowych używa się specjalnie wyposażonych maszyn o cechach opisanych ciągników leśnych. Zrywkę, czyli wyciągnięcie drzew z powierzchni leśnej do składnicy przyzrębowej, wykonuje kilka rodzajów ciągników w zależności od sposobu transportu. Najbardziej popularny jest skider linowy, czyli ciągnik do zrywki półpodwieszanej, wyposażony w jedną lub dwie wciągarki umieszczone za kabiną operatora. Obsługuje go kierowca i jego pomocnik. Jednorazowo ciągnik zabiera kilka drzew znajdujących się w zasięgu liny długości 50...70 m. Prędkość nawijania liny przez wciągarki — 45...80 m/min. Każdy pień musi być opasany linką zaczepową, a ta specjalnym złączem doczepiona do liny wciągarki. Lina główna doprowadzona jest do ciągnika przez układ rolek kierunkowych, które umożliwiają zrywkę drzew z różnych stron. Ciągnik wyposażony jest też w myglarkę do układania drewna na składowiskach, która zamontowana jest przed kabiną operatora i napędzana dwoma siłownikami hydraulicznymi.



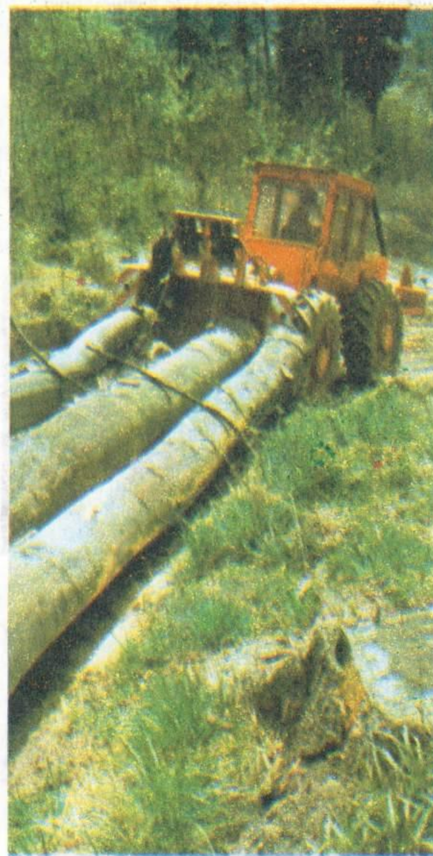
Ciągnik z ławą skrętną



Skider linowy

Najbardziej rozpowszechnionym w Polsce skiderem jest czechosłowacki ciągnik LKT sprowadzony w trzech typach: LKT 80 i 81 o mocy 60 kW oraz LKT 120 o mocy 84 kW. Wszystkie te ciągniki wyposażone są w dwubębnowe wciągarki o sile uciągu 60 i 78 kN. Bardzo dobrze spisują się one w naszych warunkach terenowych m.in. dzięki swojej zwrotności. Wewnętrzne koła największego z tych ciągników poruszają się po promieniu 3 m, a skrajny zewnętrzny element po promieniu 5,5 m.

Do zrywki długich drzew jest przeznaczony również klembank, czyli ciągnik zrywkowy wyposażony w ławę skrętną z hydraulicznie zamykanymi kłonicami. Przystosowany jest do zrywki półpodwieszonej całych drzew lub okrzesanych strzał (pni). Ława ma możliwość obrotu wokół osi pionowej i nieznacznego wychylenia wokół osi poziomej. Ładunek składający się z kilkunastu drzew umieszczany jest na ławie przez żuraw stanowiący wyposażenie ciągnika. Innym rozwiązaniem jest zamontowanie na typowym skiderze sterowanych kleszczy. Do chwytania ładunku są one



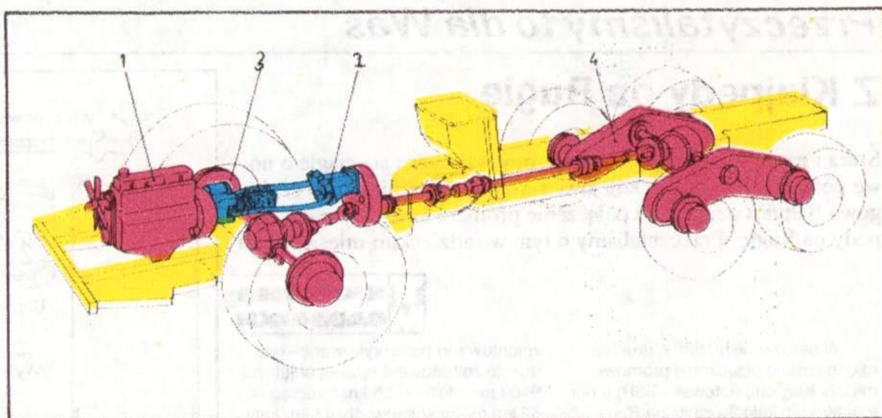
opuszczane na ziemię, a przed rozpoczęciem jazdy wysięgnik podnosi je do góry wraz z ładunkiem. Bardzo często stosuje się kombinacje opisanych konstrukcji, np. do skidera kleszczowego dołącza się żuraw, który dociąga drzewa do kleszczy, podobnie jak lina w skiderze linowym. Do żurawia klembanka można zamontować głowicę ścinkową i drzewa bezpośrednio po ścięciu układać na ławie skrętnej.

Im więcej czynności może wykonywać jeden ciągnik, tym mniej ich musi pracować na zrębie. Skomplikowanie konstrukcji zwiększa jednak znacznie masę urządzenia, co uniemożliwia często pracę w szczególnie trudnych warunkach terenowych. Wieloczynnościowe maszyny nazywa się kombajnami leśnymi. Konstruowane są najczęściej na ciągnikach kołowych trój- lub czteroosiowych albo na podwoziu gąsienicowym. Zaopatrzone są w urządzenia obróbcze do ścinania, okrzesywania i przecinania drzew oraz chwytaki na wysięgnikach umożliwiające chwytanie za pień stojącego drzewa i położenie go po ścięciu na ziemię lub ramę przenośnika. Kombajny te stosowane są głównie w krajach mających bardzo duże powierzchnie leśne, takich jak Stany Zjednoczone, Kanada, Związek Radziecki.

Urządzeniem wykonującym najwięcej czynności jest kombajn leśny. Pracuje głównie na zrębach zupełnych, gdzie podjeżdżając co 10...20 m wycina i obrabia wszystkie drzewa znajdujące się w promieniu wysięgnika, następnie zarzuca je na siebie i wyjeżdża z lasu. Na przykład urządzenie produkowane w Stanach Zjednoczonych przez firmę Arbomatic ma zamontowany na ciągniku kołowym wysięgnik do chwytania drzewa, nożyce do przecinania na odpowiednie odcinki, okrzesywarkę Bofors i korowarkę rotacyjną Cambio. Zbiera ścięte drzewa, zakłada na transporter, okrzesuje, koruje i przecina na wałki długości 2,4 m. Urządzenie to pracuje z wydajnością do 1000 drzew o średnicy do 65 cm na jedną zmianę.

Kombajn The Bush Combine produkcji amerykańskiej o mocy 150 kW, montowany również na ciągniku kołowym, ścina drzewo za pomocą nożyc hydraulicznych, kładzie na siebie, okrzesuje i przecina na wałki długości 1,6 m, układa wałki w kosze, wiąże drutem i składa na ziemi przygotowane do zrywki przez inny ciągnik. Ścina drzewa o średnicy do 48 cm z wydajnością 75 m^3 drewna na jedną zmianę.

W stosowanych do tej pory urządzeniach bardzo często używano hydraulicznych nożyc ścinkowych z powodu ich prostej konstrukcji, niezawodności i prostoty napędu (siłownik hydrauliczny). Powodują one jednak duże straty pozyskiwanego drewna, gdyż w czasie ścinania nożycami drewno pęka wzdłuż słoi. Wprowadza się więc nowe rozwiązania (poza piłami łańcuchowymi i tarczowymi), w których piła o zwiększającej się średnicy wykonuje pełny obrót i ścina drzewa o grubości równej różnicy średnic w miejscu rozpoczęcia i zakończenia obrotu (60 cm).



Schemat układu napędowego ciągnika leśnego z zastosowaniem silnika hydraulicznego: *1* **— silnik wysokoprężny,** *2* **— silnik hydrauliczny,** *3* **— pompa hydrauliczna,** *4* **— napęd podwójnych kół typu boogie**

Bardzo szybko rozwijająca się mechanizacja prac leśnych powoduje szkody w środowisku. Wycinanie zbyt dużych obszarów (co jest ekonomicznie uzasadnione przy stosowaniu kombajnu) niszczy las. Obniża się bowiem poziom wody gruntowej i rozwijają grzyby powodujące niszczenie nowego drzewostanu. Dlatego też w Polsce i w krajach mających niewielkie zasoby leśne nie prowadzi się dużych zrębów. Częściej ścina się drzewa najstarsze, a pozostawia podrosty (drzewa młode, rosnące w cieniu starych), które mają stworzyć nowy las. Jeżeli jednak do wycinania dużych drzew nieumiejętnie używa się maszyn, wówczas i małe drzewa są niszczone przez ich koła. Niszczy się też podszyt — jagody, maliny i inne krzewy zostają całkowicie wymieszane z ziemią. ***HT***



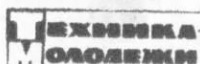
Możliwość wychylenia układu kół typu boogie



Kombajn zrywkowy

Z Kłajpedy na Rugię

Stara i gęsta sieć transportowa Europy wzbogaca się ciągle o nowe połączenia drogowe, kolejowe i wodne. Ostatnio szlaki żeglugowe Bałtyku uzupełniło połączenie promem kolejowym z Kłajpedy na Rugię. Przeczytaliśmy o tym w radzieckim miesięczniku



W październiku 1986 r. uruchomione zostało połączenie promowe między Kłajpedą (Litewska SSR) a portem Mukran koło Sassnitz na Rugii (NRD). Bodźcem do budowy nowej przeprawy promowej stał się rosnący obrót towarowy między dwoma krajami. Flota morska nie była w stanie nadążyć za potrzebami przewozowymi, a transport kolejowy tranzytem przez Polskę trwał tydzień.

Budowę przystani promowej w Mukran rozpoczęło w 1981 r. Prace na Mierzei Kurońskiej rozpoczęto dwa lata później. Pełną zdolność przewozową — 5,3 mln t — linia osiągnie w 1989 r. Obsługiwać ją będzie wówczas 6 promów budowanych w NRD. Pierwszy z nich, f/s „Mukran" już odbywa rejsy.

Przeprawa w Kłajpedzie składa się z molo długości 210 m, mostu wyrównawczego, dźwigu bramowego, estakady do wtaczania wagonów na górny pokład nabrzeża kolejowego, a także rozległego zaplecza technicznego.

Montaż urządzeń poprzedziły roboty ziemne. Mierzeja poszerzona została prawie dwukrotnie przez namywanie piasku z dna zatoki. Przy nabrzeżu powstał w ten sposób basen manewrowy o promieniu 500 m, głębokości 9 m z dnem wyłożonym betonowymi płytami (powierzchnia każdej 20 m², a masa 24 t). Grunt wzmocniono stalowymi palami o łącznej masie 12 tys. t, zmontowano prefabrykowane konstrukcje żelbetowe o łącznej objętości 9400 m³, ułożono 55 km rurociągów, 62 km torów kolejowych, 47 km kabli; zainstalowano 220 zwrotnic kolejowych.

Promy do obsługi linii Kłajpeda-Mukran mają ponad 190 m długości, szerokość 26 m, zanurzenie ok.7 m i wyporność 22 tys. BRT. Napęd stanowią cztery silniki wysokoprężne o mocy po 3450 kW każdy. Prom zabiera 103 wagony, rozmieszczone na 5 torowiskach pokładowych łącznej długości 1,5 km. Załogę promu stanowi 54 marynarzy. Wyładunek i załadunek wagonów trwa 4 h, rejs w jedną stronę — 20 h. Trzy pary promów płyną tam i z powrotem w ciągu 48 h. Na wykonanie podobnej pracy statki handlowe potrzebowałyby 13 dni, przy zatrudnieniu 1000 dokerów. Do obsługi promów wystarcza stały personel nabrzeży plus 150 robotników.

Prom przybija rufą do mostu wyrównawczego i jest unieruchamiany za pomocą wysuwanych blokad. Zmiany głębokości zanurzenia w miarę wyładunku lub załadunku promu są wyrównywane przez napełnianie lub opróżnianie zbiorników balastowych.

Najważniejszą przesłanką uruchomienia linii promowej Kłajpeda-Rugia był rachunek ekonomiczny. Inwestycja ma się zamortyzować całkowicie w ciągu 6 lat. **(szp)**

Oczyszczalnie głębinowe

Podczas gdy w Polsce każdą nową oczyszczalnię ścieków wita się z ulgą, w krajach bardziej dbających o stan środowiska martwią się, jak ograniczyć powierzchnię zajmowaną przez stale wzrastającą liczbę oczyszczalni. O nowym rozwiązaniu tego problemu informuje popularny w NRD miesięcznik

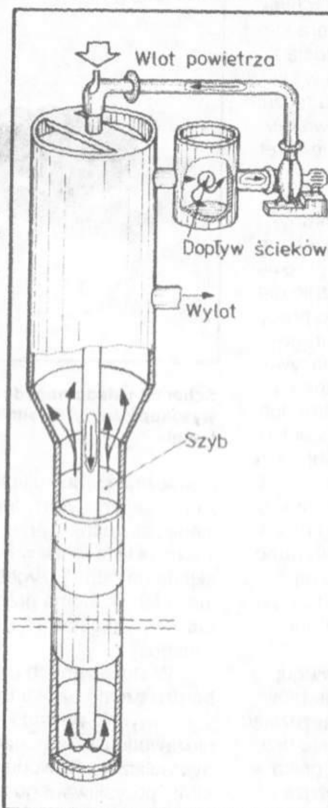


W miasteczku Bad Freienwalde (NRD) od niedawna oczyszcza się ścieki według nowej metody: nie jak dotychczas, w zbiornikach o wielkich powierzchniach, lecz w szybach głębokości ok. 40 m i o średnicy 1,3 m. Pomysł ten, wynik współpracy Akademii Budowlanej z Instytutem Gospodarki Wodnej NRD, daje wymierne efekty ekonomiczne i jest dużym osiągnięciem technicznym.

Biotechnologiczne głębinowe oczyszczalnie ścieków stanowią nową generację urządzeń w gospodarce wodnej. W NRD budowa takich oczyszczalni staje się konieczna, gdyż wzrastająca stopa życiowa pociąga za sobą rosnące zapotrzebowanie na wodę. W starym budownictwie zużywa się przeciętnie w ciągu doby 63 dm³ wody na jednego mieszkańca. W budownictwie nowym lub zmodernizowanym zapotrzebowanie wzrasta już do 250 dm³. Pociąga to za sobą konieczność budowy obiektów wodnych o zwiększonej pojemności oraz poszukiwanie efektywniejszych sposobów oczyszczania ścieków.

Zaletą nowej technologii jest m.in. to, że pracujące według niej oczyszczalnie zajmują tylko połowę powierzchni potrzebnej tradycyjnym oczyszczalniom. Również przy okazji rekonstrukcji starych osadników można zbudować na ich terenie dodatkowo szyby głębinowe.

Zasada działania ich jest prosta: w ciasnej przestrzeni zanieczyszczenia rozkładane są przez mikroorganizmy. Sfera, w której mikroorganizmy reagują z tlenem jest maksymalnie wydłużona. Pozwala to na sześciokrotnie większe wykorzystanie doprowadzonego tlenu, a tym samym na zwiększenie wydajności oczyszczania ścieków. Urządzenie wyposażone jest



również w system biologicznego odmulania z wykorzystaniem enzymów i w bezdotykowy miernik ilości osadów.

Podczas budowy oczyszczalni głębinowej w Bad Freienwalde korzystano z doświadczeń innych krajów. „Deep shaft" — to zachodni odpowiednik metody zastosowanej w NRD. Dalsze jej udoskonalenie wiąże się z eliminowaniem wad budowy. Taką wadą np. jest ograniczona średnica szybów, których obudowę stanowią stalowe rury. Z tego też względu wiercenia muszą być dość głębokie, aby w efekcie uzyskać pożądaną objętość. A jak wiadomo, głębokie wiercenia są kosztowne. Budowanie zaś całych zespołów szybów nie jest korzystne, gdyż zajmuje zbyt dużą powierzchnię. Dobrym rozwiązaniem, według specjalistów, jest kombinacja szybów wierconych z tzw. szybem z opuszczaną obudową, co powoduje, że górna część otworu ma większą średnicę. W rezultacie uzyskuje się dużą pojemność przy niewielkiej głębokości. Poza tym zamiast stalowych rur zamierza się zastosować cienkościenne wykładziny betonowe.

Głębinowe technologie oczyszczania ścieków nadają się zarówno do oczyszczania ścieków miejskich, jak i wiejskich. Mogą one również pełnić funkcję bioreaktora lub urządzenia do odzyskiwania cennych surowców ze ścieków. O ekonomiczności tej metody świadczy również mniejsze zużycie materiałów do budowy takiej oczyszczalni, np. udział cementu zmniejszył się o 70%, a stali o 85%. **(ACK)**

Bezcenne pierwiastki

Nazywają je pierwiastkami życia. Mikroelementy są to pierwiastki występujące w organizmach żywych w ilościach śladowych, ale mają ogromny wpływ na ich prawidłowe funkcjonowanie. Przed kilku laty (*HT 1/79*) pisaliśmy o tym obszerniej. Dziś przeczytajmy, co na temat mało jeszcze znanego wpływu kilku z owych „pierwiastków życia" — chromu, wanadu i selenu — napisano w bułgarskim miesięczniku

KOCMOC

Specjaliści twierdzą, że mikroelementy są dla nas tak samo niezbędne jak białko lub powietrze, którym oddychamy. Niedostatek lub zupełny ich brak, a niekiedy nadmiar, jeżeli nie zrekompensuje się w odpowiednim czasie, zakłóca prawidłowe funkcjonowanie organizmu. Znamy biologiczną rolę m.in. żelaza, miedzi i cynku, a dzięki nowym metodom pomiarów odkryto zdumiewające właściwości dwóch kolejnych metali — chromu i wanadu.

Przed kilkoma laty lekarze zauważyli, że w arteriach ludzi zmarłych na atak serca znajdowało się mniej chromu niż u osób, które zginęły w wypadkach. Postawili więc hipotezę, że im mniejsza ilość chromu, tym większa możliwość choroby serca.

Dzięki współczesnej technice radiochemicy mogą już poprzeć swoje hipotezy dokładnymi danymi. Francuscy uczeni przebadali 150 osób, które uprzednio poddano koronografii pokazującej stan systemu naczyniowo-sercowego. Rezultat nie budzi wątpliwości: gdy arterie są zdrowe, ilość chromu jest większa, u ludzi z chorobą sercowo-naczyniową — mniejsza. Gdy wynosi ona powyżej 6 nanogramów (1 nanogram — miliardowa część grama) w jednym mililitrze krwi, ryzyko chorób sercowo-naczyniowych praktycznie nie istnieje. Jeżeli ilość chromu zbliża się do tej granicy, to tę brakującą ilość uważać należy za czynnik ryzyka.

Dlaczego chrom odgrywa tak ważną rolę? Wchodzi on w skład cząsteczki glukozy, ułatwia również działanie insuliny, hormonu trzustki, który reguluje poziom cukru we krwi oraz ułatwia rozmieszczenie cholesterolu, gdy ten jest w nadmiarze. Jeżeli w organizmie za długo utrzymuje się niedobór chromu, to m.in. pojawia się tendencja do otyłości, cukrzyca, zwiększa się ciśnienie krwi i poziom cholesterolu. Złe nawyki żywieniowe, np. spożywanie zbyt dużo tłuszczów zwierzęcych zwiększają groźbę zachorowań na tzw. choroby cywilizacji, które również zmniejszają ilość chromu. Jednak głównym winowajcą jest cukier, który spożywamy w nadmiarze. U Eskimosów umieralność na choroby sercowo-naczyniowe jest znacznie mniejsza, ponieważ używają mniej cukru. Ilość chromu w ich krwi jest też

znacznie większa niż u Europejczyków i Amerykanów.

Badania naukowe dowodzą, że organizm ludzki jest szczególnie wrażliwy na inny mikroelement — wanad, którego we krwi jest dziesięciokrotnie mniej niż chromu. Nadmiar tego metalu w organizmie jest przyczyną depresji nerwowych. Istnieją bowiem cząsteczki, które biolodzy nazywają „pompami sodowymi". Odpychają one jony sodowe, które próbują spontanicznie przenikać do komórek. Dzięki temu wewnątrzkomórkowa koncentracja sodu jest ok. 10-krotnie mniejsza od zewnętrznej (jest to przyczyna różnicy potencjału elektrycznego po obu stronach membran komórkowych). Gdy pojawia się depresja nerwowa, aktywność „pomp" słabnie, ilość sodu we krwi zwiększa się, zakłócając funkcjonowanie neuronów. Wanad jest silnym inhibitorem owych „pomp sodowych". Czy depresje nerwowe nie są więc spowodowane zwiększoną ilością wanadu w organizmie?

Jeszcze do niedawna nie potrafiono zbadać tak małych ilości pierwiastka. Obecnie problem ten rozwiązano poprzez aktywizację neutronową. Otrzymane rezultaty dowodzą, że ilość wanadu we krwi 3,4-krotnie zwiększa się w stanach depresyjnych.

Jeszcze jeden mikroelement przykuwa uwagę badaczy. Jest to selen — niemetal, który występuje tylko w formie śladu w naturalnych siarczkach. W naszym ciele selen występuje w bardzo małych ilościach. Wchodzi on w skład enzymów ułatwiających rozpad toksycznych tlenków. Chroniąc membrany komórkowe, selen pośrednio stymuluje naturalną obronę i zabezpiecza organizm przed niektórymi chorobami, np. przed rakiem. Badania dowiodły, że niektóre typy raka (np. piersi) są częstsze tam, gdzie ziemia uboga jest w selen. Chory na raka ma mniej selenu we krwi. Zazwyczaj mija wiele lat od momentu pojawienia się pierwszej komórki rakowej do powstania guza, a więc systematyczne badanie selenu we krwi osób zdrowych pozwoliłoby na wykrycie choroby we wczesnym stadium.

Urozmaicone pożywienie wystarcza, by zaopatrzyć nasz organizm w typowe mikroelementy. Czasami należy uzupełniać te z nich, które rzadziej występują w pożywieniu lub trudniej są przyjmowane przez nasz organizm, a ich brak wywołuje choroby. **(E.T.)**

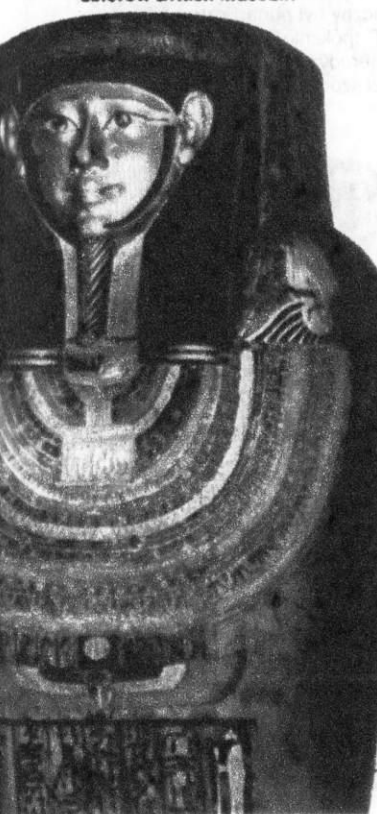
Inżynieria genetyczna a... egiptologia

To niewiarygodne, ale naukowcy sięgnęli po DNA z... mumii egipskich. Tę rewelacyjną wiadomość przyniósł tygodnik naukowy

nature

Wydawałoby się, że archeologia śródziemnomorska nie ma nic wspólnego z nowoczesnymi biotechnologiami. A jednak...

Mumia egipska z 200 r. p.n.e. ze zbiorów British Museum



Mumifikacja zwłok była praktykowana w Egipcie od ok. 2600 r. p.n.e. aż do pierwszych stuleci chrześcijaństwa. Wiele mumii dotrwało do naszych czasów. Złożyły się na to różne przyczyny, a głównie suchy klimat, powszechność mumifikacji i perfekcyjność wykonania tego zabiegu. Dwa szwedzkie instytuty naukowe: Instytut Egiptologii uniwersytetu w Upssali oraz Instytut Badań Komórki podjęły badania charakterystyki molekularnej DNA wydzielonego z mumii.

Przypomnijmy w dużym uproszczeniu, że kwas dezoksyrybonukleinowy jest nośnikiem informacji genetycznej. Do badań pobrano próbki z 23 mumii z kilku europejskich muzeów archeologicznych. Testami objęto zarówno mumie najstarsze (z VI dynastii, ok. 2300 r. p.n.e.), jak i z czasów romańskich (IV w. n.e.). Tkanki pobierano z różnych partii mumii, np. z uszu, głowy i nogi. Ekstrakcję DNA prowadzono z 1,6 g suchej tkanki stosując standardowe metody biochemiczne. Tylko w jednej na 23 próby prowadzone eksperymenty izolacyjne zakończyły się sukcesem i wydzielono próbkę DNA.

Ustalono strukturę chemiczną uzyskanego preparatu DNA, a więc sekwencję (kolejność) nukleotydów w cząsteczce. Wykonano również klonowanie z zastosowaniem współczesnych ludzkich sekwencji genowych.

Badania pozwoliły stwierdzić, że proces mumifikacji usuwał znaczne ilości DNA ze świeżej tkanki, prawdopodobnie w wyniku stosowania dużych ilości soli krystalicznej (natronu), co powodowało dehydratację zwłok. Analiza DNA wykazała, że zachowany kwas dezoksyrybonukleinowy nie uległ jednak istotnej modyfikacji chemicznej.

Inżynieria genetyczna stwarza nowe możliwości w badaniach egiptologicznych. Starożytne mumie egipskie prezentują unikatowy materiał do badań umożliwiających określenie częstotliwości genetycznego polimorfizmu populacji Egiptu od czasów starożytnych do dnia dzisiejszego. Możliwe są również badania wirusów (zawierających DNA) w trakcie bardzo długiego okresu oraz analiza ciekawych problemów, ściśle z zakresu egiptologii, jak np. analiza chorób genetycznych ludności w dolinie Nilu oraz relacje pokrewieństwa pomiędzy dynastiami i członkami rodzin faraonów. Kwestia pokrewieństwa budziła zawsze duże zainteresowanie ze względu na zwyczajowe małżeństwa w kręgu najbliższej rodziny w dynastiach faraonów. Możliwe staje się również precyzyjne określenie migracji ludności na danym terenie w ciągu wieków.

Czy opisany eksperyment doprowadzi do wyodrębnienia się nowej dyscypliny naukowej o nazwie „egiptologia molekularna"? **T.T.**

Kropla Morza Północnego

Gdy czyta się takie doniesienie, nie wiadomo, czy martwić się tym, że człowiek zniszczył jeszcze jeden akwen na kuli ziemskiej, czy raczej cieszyć się, że nauka przychodzi w sukurs przyrodzie. Najszybszą metodę wykrywania sprawcy olejowych zanieczyszczeń morza prezentuje zachodnioniemiecki tygodnik

hobby

Przed dwoma laty w pobliżu holenderskiego brzegu M. Północego zatonął angielski frachtowiec Olaf. Agencje prasowe prześcigały się w alarmujących informacjach typu „trująca bomba na dnie morza". Nie były one przesadzone, statek wiózł bowiem na pokładzie 355 t ołowiu, 70 t arsenu, 5 t kadmu. Spoczywał on 39 dni na głębokości 27 m, dopóki nie wydobyto go za pomocą trzech pływających żurawi. Szacuje się, że takich „trujących bomb" pływa po Morzu Północnym ponad 10 000 rocznie.

Statystyki są alarmujące: rocznie odprowadza się do Morza Północnego 12 mln t odpadów przemysłowych. Z samego Renu, zwanego przez niektórych największą kloaką Europy, wpływa rocznie do morza ponad 39 t rtęci, 127 t kadmu, 1048 t ołowiu i 1000 t związków węglowodorowych. Do tego należy doliczyć szkodliwe związki pochodzące z powietrza — ok. 100 000 t metali ciężkich, 800 000 t siarki i 350 000 t związków azotu, a także 500 000 t ropy.

Tłuste plamy ropy zagrażają życiu w morzu. Zimą 1982/83 r. stacja w Helgolandzie obserwująca przeloty ptaków zameldowała o nagłym wzroście liczby martwych zwierząt. Przypuszczano, że przyczyną było zwiększone wydobycie ropy naftowej w rejonie platformy wiertniczej Ekofisk. Jednakże badania dr. Gerharda Dahlmanna z Instytutu Hydrograficznego w Hamburgu dowiodły, że również olej spuszczany ze statków miał udział w tej katastrofie ekologicznej.

Trudnością w badaniu zanieczyszczeń powstałych z olejów napędowych jest ich złożona, wieloskładnikowa budowa. W wyniku wielu prób zdołano określić ok. 500 najważniejszych komponentów spośród tysiąca, z których składa się ropa. Dr Dahlmann jest autorem metody szybkiej identyfikacji zanieczyszczeń olejowych, będącej sprzężeniem chromatografii gazowej i spektroskopium masowej. Już po godzinie laboratorium dysponuje wynikami i może wskazać winowajcę. Wszystkie przypadki zanieczyszczeń są gromadzone w komputerze. Oprócz tego laboratorium dysponuje próbkami 70 najczęściej używanych olejów surowych.

Badania i porównywanie wyników z komputera pozwoliły stwierdzić ponad wszelką wątpliwość, że nie tylko katastrofy tankowców są przyczyną zanieczyszczeń morza ropą, ale przede wszystkim olej napędowy spuszczany ze statków. Morze Północne stało się tanim śmietniskiem dla wielu statków. W niektórych krajach rozwiązano problem pozbywania się starego oleju napędowego ze statków, odpompowując go przez specjalne jednostki.

Nawet mały statek o wyporności 400 BRT odprowadza w ciągu dwóch miesięcy 4... 5 m³ zużytego oleju, nic więc dziwnego, że każdy kapitan unika dodatkowych kosztów i woli olej spuścić do morza.

Zachodnioniemiecka straż graniczna oraz marynarka wojenna są w ciągłym pogotowiu, aby ścigać przestępców ekologicznych. Pomaga im w tym nauka i technika: zapisy wideo i magnetofonowe stanowią dowód winy. Niemiecka marynarka wojenna wprowadziła do akcji lokalizowania zanieczyszczeń olejowych dwa samoloty typu Dornier 28 D2. Penetrują one regularnie najbardziej zagrożone rejony Morza Północnego. Wyposażone są w radary, rozpoznające tłuste plamy ropy. Po obu stronach samolotu wybiera się tzw. obszary orientacyjne o promieniu 20, 40 i 80 km. Do uzyskania obrazów z obszarów bliższych służą czujniki pracujące w podczerwieni i ultrafiolecie. Czujniki pracują przy świetle dziennym i wychwytują zanieczyszczenia w tzw. kilwaterze, czyli w śladzie torowym statku, a także określają obszar zanieczyszczenia w razie katastrofy na morzu. Sterowanie i analiza sygnałów z czujnika odbywa się za pośrednictwem komputera. Do rozpoznawania statków służy obrotowa kamera zainstalowana na pokładzie samolotu.

Ciągły nadzór nad czystością mórz odstrasza potencjalnych winowajców. Wprawdzie statystyki jeszcze tego nie potwierdziły, ale specjaliści ekolodzy z Cuxhaven są zdania, że ilość zanieczyszczeń na Morzu Północnym nieznacznie się zmniejszyła. **(ACK)**

W 9 dni dookoła świata

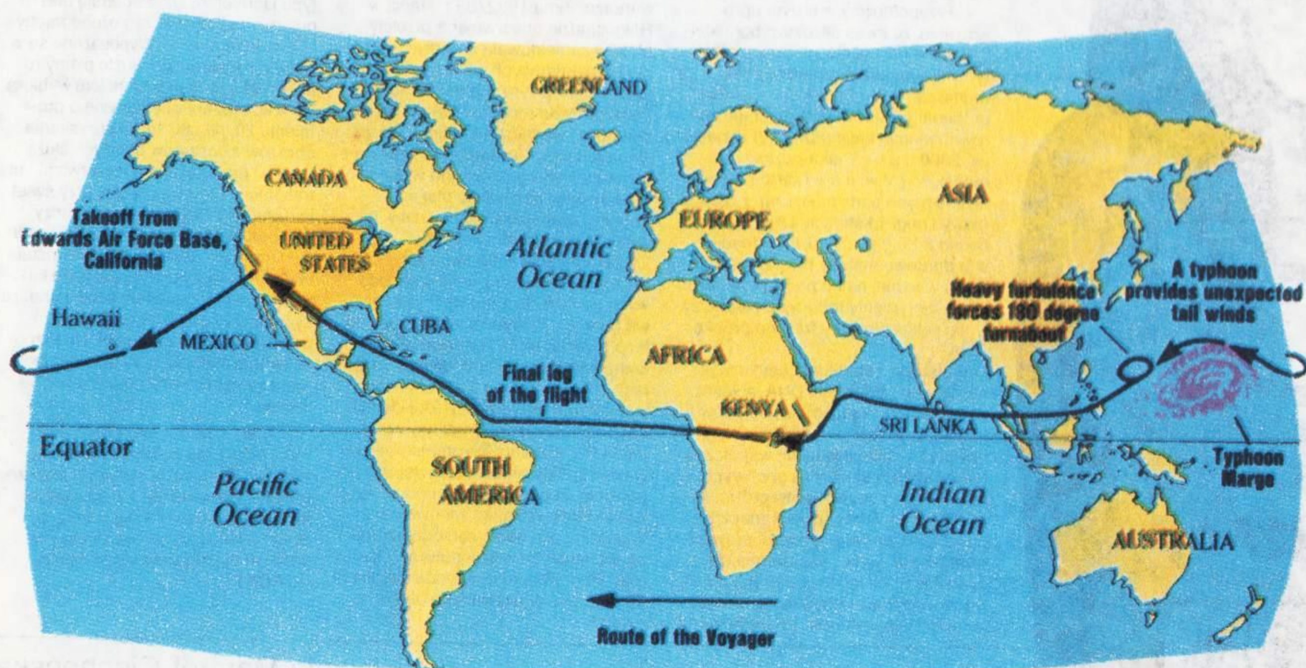
Płatowiec dwusilnikowy, trójkadłubowiec o układzie kaczki z płatami o specjalnie opracowanym profilu i rozpiętości 33,77 m wyposażonymi w tarcze brzegowe. Powierzchnia płatów 47 m². Kadłuby skorupowe. Masa własna 1252 kg. Wewnątrz płatów i kadłubów 17 zbiorników paliwa.
Silniki dwie jednostki tłokowe, czterocylindrowe. Teledyne Continental. Silnik przedni 0-200, chłodzony powietrzem, o mocy 96 kW, napędzający śmigło ciągnące, używany do startu i wznoszenia. Silnik tylny JOL-200, chłodzony cieczą, o mocy 81 kW, napędzający śmigło pchające, używany w locie płaskim. Zużycie paliwa w normalnym locie 6...7 dm³/100 km (przy prędkości 165...185 km/h). Śmigła metalowe, przednie ustawiane w chorągiewkę dla zmniejszenia oporu aerodynamicznego po wyłączeniu silnika.
Rekordowy przelot najwyższy pułap — 6000 m, przeciętnie 2100...3300 m. Największa prędkość 260 km/h, prędkość przelotowa — 185 km/h. Czas lotu 9 dni 3 min 44 s. Odległość według wyliczonej trasy lotu 39 123 km, rzeczywista 41 600 km.

23 grudnia ub. roku, parę minut po ósmej rano w amerykańskiej bazie sił lotniczych Edwards w Kalifornii wylądował samolot Rutan Voyager.

Wyglądem samolot ten przypomina olbrzymią ważkę z długimi, wysokimi skrzydłami (rys.). Kabinę ma zawieszoną w środku między dwoma smukłymi kadłubami i wspartą na płatach przedniego skrzydła. Voyager jest bardzo lekki; bez załogi, silników i paliwa w zbiornikach jego masa wynosi zaledwie 426 kg. Ok. 90% konstrukcji samolotu to laminat z włókna węglowego (średnica włókien 0,3 mm) i z żywicy epoksydowej. W budowie użyto także Kevlaru i tzw. ułownicy z Nomexu. Metalowe są oczywiście silniki oraz niektóre elementy układu sterowania i podwozia. W rezultacie zastosowania lekkich, ale bardzo wytrzymałych tworzyw, powstał samolot, którego 79% masy startowej stanowi paliwo, a tylko 16,4% masa własna. Stosunek masy użytecznej do własnej, tzw. sprawność konstrukcji, osiąga 5,1 — wartość niespotykaną w dotychczasowych konstrukcjach lotniczych. Zanim wystartował, pobił więc już Voyager kilka rekordów.

Lądowaniem w Kalifornii zakończył się historyczny lot dookoła Ziemi bez lądowania i bez uzupełniania paliwa — pierwszy taki wyczyn w historii awiacji i jednocześnie ostatni, dotychczas nie ustalony rekord lotniczy. W 9 dni Richard G. Rutan (48 lat) i Jeana Yeager (34 lata), obydwoje doświadczeni piloci, przelecieli ok. 41 600 km, bijąc poprzedni rekord niemal dwukrotnie (w 1962 r. bombowiec B 52 przeleciał bez uzupełniania paliwa 20 168,8 km).

Historia Voyagera jest niezwykła. Startował 14 grudnia z 4590 dm³ paliwa w 17 zbiornikach. Sam start wyładowanego paliwem samolotu był trudny — konieczny był ponad czterokilometrowy rozbieg. Dopóki nie powstała wystarczająco duża siła aerodynamiczna, końce elastycznych skrzydeł szorowały po ziemi, co spo-



wodowało, że oba zostały uszkodzone na prawie półmetrowych odcinkach. Zdarte zostało pokrycie końcówek płatów oraz ich połączenie z tzw. tarczami brzegowymi, rozpraszającymi wiry powietrza. W tarczach tych zamontowane były także otwory przewodów odpowietrzających zbiorniki paliwa. Ponieważ naderwane pokrycie końcówek płatów groziło dalszymi uszkodzeniami, obaj Rutanowie — Dick i jego brat, towarzyszący Voyagerowi w małym samolocie — zdecydowali się ich pozbyć. Wykonując ślizg najpierw na jedno, potem na drugie skrzydło, Voyager wykorzystał opór powietrza do oderwania końcówek. W dalszym locie okazało się, że te bardzo groźnie wyglądające na początku uszkodzenia nie wpłynęły na aerodynamiczne zalety samolotu.

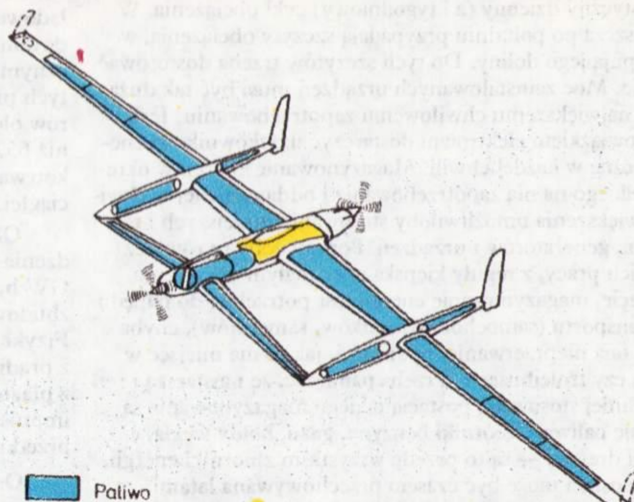
Plan lotu przewidywał posuwanie się po południowej półkuli niedaleko równika, aby wykorzystać wiatry i ominąć lądy, nad którymi przelot ze względów politycznych byłby trudny. Okazało się jednak, że wiatry również na północ od równika były wystarczająco silne i Voyager nie musiał schodzić dalej na południe. Na ogół Voyager miał sprzyjające i silniejsze, niż się spodziewano, prądy powietrza. Lot był więc o całe 24 h krótszy niż planowano. Mimo to samolot napotkał naprawdę niebezpieczne zaburzenia atmosferyczne nad Pacyfikiem (tajfun Marge), Afryką i u wybrzeży Ameryki Południowej. Tajfun zmusił załogę do wykonania wielkiej pętli, a również potem kilka razy trzeba było, by wznieść się ponad strefę huraganów, uruchamiać przedni silnik samolotu, który miał w zasadzie służyć tylko do startu.

Zużycie paliwa było dokładnie śledzone przez cały czas lotu. Od tego zależał sukces. Konieczność uruchamiania przedniego silnika w czasie burz była nieprzewidzianym wydatkiem energetycznym. Obawiano się też, że równomierny, laminarny opływ powietrza po płatach Voyagera zostanie zniekształcony przez nierówności na przednich krawędziach skrzydeł powstałe na skutek rozbijania się o nie owadów nad Afryką. Straty aerodynamiczne mogłyby być w takiej sytuacji znaczne. Tymczasem żadnych zanieczyszczeń na skrzydłach nie stwierdzono, ale wskaźniki mimo to wykazywały zbyt duży ubytek paliwa.

Dzięki niezwykle precyzyjnej łączności radiowej i radarowej Voyager spotkał nad Afryką samolot kontrolny. Wykonał wówczas szereg zaprogramowanych uprzednio i sprawdzonych manewrów: wznoszenie na jednym silniku, na obu i lot ślizgowy. Samolot pomocniczy rejestrował wszystkie parametry lotu i na tej podstawie można było ustalić masę samolotu, a więc i rezerwę paliwa. Obliczenia potwierdziły podejrzenia, że uproszczone wskaźniki, które zastosowano dla zmniejszenia masy wyposażenia zamiast normalnych paliwomierzy, były niedokładne, a zapas paliwa był wystarczający.

Kilka razy doszło do sytuacji grożących katastrofą. Dwukrotnie tylny silnik zatrzymał się — raz nad Kostaryką, gdy przestała działać jedna z elektrycznych pomp paliwa. Natychmiastowe włączenie pompy mechanicznej uratowało samolot. Za drugim razem, już nad Kalifornią, w czasie schodzenia z pułapu 3000 m. Tym razem przyczyną było pochylenie samolotu powodujące przerwy w zasilaniu silnika paliwem. Samolot leciał bez napędu parę minut, aż Dick Rutan zorientował się, co się stało i włączył przedni silnik. Maszyna wyrównała lot i paliwo dopłynęło do tylnego silnika, ale Voyager stracił 730 m wysokości. Gdy w ciągu dziewięciu dni lotu załoga raz nie sprawdziła poziomu oleju w silnikach (wymagane co 6 h), temperatura tylnego silnika nagle podskoczyła niebezpiecznie i tylko natychmiastowe ręczne przepompowanie oleju zapobiegło awarii.





Lot dookoła świata nie był łatwy dla pilotów. Kabina była tak mała, że tylko jedno z nich mogło siedzieć, drugie musiało leżeć. Brak ruchu spowodował, że jedli mało, pili dużo (każde straciło pięć kilogramów). Mimo że przez 98% czasu lotu maszynę prowadził autopilot, załoga była cały czas zajęta pilotowaniem, śledzeniem czujników i utrzymywaniem łączności radiowej z bazą. Radar na pokładzie miał zasięg tylko 300 km i kurs wyznaczano na podstawie radiowych informacji o sytuacji atmosferycznej śledzonej przez satelity. Ale i to nie było proste; kabina była tak mała, że tylko Jeana Yaeger leżąc w niej mogła właściwie ustawić antenę kierunkową i odbierać informacje.

Projekt budowy samolotu, który mógłby oblecieć świat bez uzupełniania paliwa, powstał sześć lat temu i był „inicjatywą prywatną". Projekt gotowy był po roku, a już dwa lata później Rutan Voyager odbył swój pierwszy lot. Samolot zbudowany został praktycznie przez troje ludzi, dysponujących na początku kapitałem zaledwie 200 tys. dol. i w warunkach dosłownie chałupniczych. Choć ostatecznie budowa kosztowała ok. 2 mln dol., to i tak okazała się rekordowo tania, jak na zupełnie nowy i tak niezwykły samolot.

Wojciech Rostafiński

Autor artykułu mieszka na stałe w Cleveland w Stanach Zjednoczonych, gdzie jest pracownikiem laboratorium badawczego NASA (National Aeronautics and Space Administration).



Magazynowanie energii

Magazynowanie energii, jej przechowywanie w znacznych ilościach przez dość długi czas, jest teraz ważnym problemem technicznym, któremu poświęca się wiele pracy i badań. Istnieją co najmniej trzy tego przyczyny.

Po pierwsze, znamy źródła energii o zmiennym tempie jej dopływu. Waha się on, zgodnie z porami roku, dnia lub nawet nieregularnie, przypadkowo. Takimi źródłami są np. elektrownie słoneczne, których wydajność zależy od pory dnia oraz zachmurzenia; elektrownie wiatrowe, zależne od chwilowej prędkości wiatru; pływowe, pracujące zgodnie z rytmem przypływów morza. We wszystkich tych wypadkach magazynuje się energię, by wyrównać wpływ jej nierównomiernego wytwarzania. Chodzi o pochłonięcie jej nadmiaru w czasie największej produkcji i oddawanie jej, gdy produkcja jest zbyt mała.

Po drugie, magazynowanie energii służy do wyrównywania wahań obciążenia. Na przykład duże elektrownie mają zwykle charakterystyczny dzienny (a i tygodniowy) cykl obciążenia. W dzień, zwłaszcza po południu przypadają szczyty obciążenia, w nocy występują jego doliny. Do tych szczytów trzeba dostosować wyposażenie. Moc zainstalowanych urządzeń musi być tak duża, by podołać największemu chwilowemu zapotrzebowaniu. Jest bowiem obowiązkiem elektrowni dostarczyć użytkownikowi energię elektryczną w każdej chwili. Magazynowanie energii w okresach niewielkiego na nią zapotrzebowania i oddawanie jej w chwilach jego zwiększenia umożliwiłoby stosowanie mniejszych i tańszych turbin, generatorów i urządzeń. Poprawiłoby to również sprawność ich pracy, z reguły kiepską przy małym obciążeniu.

Po trzecie, magazynowanie energii jest potrzebne do napędu środków transportu (samochodów, statków, samolotów), chyba że dopływa ona nieprzerwanie, np. z sieci, jak to ma miejsce w tramwajach czy trolejbusach. Trzeba pamiętać, że najstarszą i najpowszechniej stosowaną postacią takiego magazynowania są różne rodzaje paliwa. Zbiorniki benzyny, gazu, hałdy węgla, a niegdyś sągi drewna — są to przede wszystkim zbiorniki energii, która w tej postaci może być czasem przechowywana latami.

Często magazynowanie energii klasyfikuje się zależnie od formy, w której to następuje. Odróżnia się więc jej magazynowanie w postaci mechanicznej, cieplnej, chemicznej, elektrycznej, magnetycznej i innych. Na przykład już dawno używanymi zbiornikami w postaci mechanicznej były sprężyny zegarów, spiętrzenia wody przy młynach, a zwłaszcza koła zamachowe. Koła te służyły do wyrównywania nagłych wahań obciążenia, a wskutek tego do zapewnienia równomiernego wirowania różnych urządzeń technicznych. Prawdopodobnie najstarszymi były zwykłe koła garncarskie.

Ważne jest także, na jaki czas pragnie się zmagazynować energię i w jakiej ilości. Gdy ta ilość jest znaczna, trzeba by duża była wagowa lub objętościowa gęstość energii, czyli jej ilość, którą można zmagazynować w jednostce masy lub objętości urządzenia. Mierzy się ją na przykład w watogodzinach na kilogram lub w watogodzinach na decymetr sześcienny. Przy małej gęstości energii magazynowanie okazuje się kosztowne; potrzeba dużo przestrzeni lub dużo materiałów.

Gęstość energii paliw kopalnych jest duża. Wynosi ona: dla ropy 11 kW·h/kg i 8,3 kW·h/dm^3, dla węgla — 8,2 kW·h/kg i 12,5 kW·h/dm^3, dla drewna 4,2 kW·h/kg i 2 kW·h/dm^3. Wartości gęstości innych paliw, takich jak propan lub metan są zbliżone. Znacznie większą gęstość na jednostkę masy ma tylko ciekły wodór — 33 kW·h/kg. Dlatego to uważa się go za paliwo przyszłości, zwłaszcza dla lotnictwa. Trzykrotnie przewyższa benzynę, zapewni samolotom znacznie większy zasięg i udźwig, ale wymaga też prawie czterokrotnie więcej miejsca.

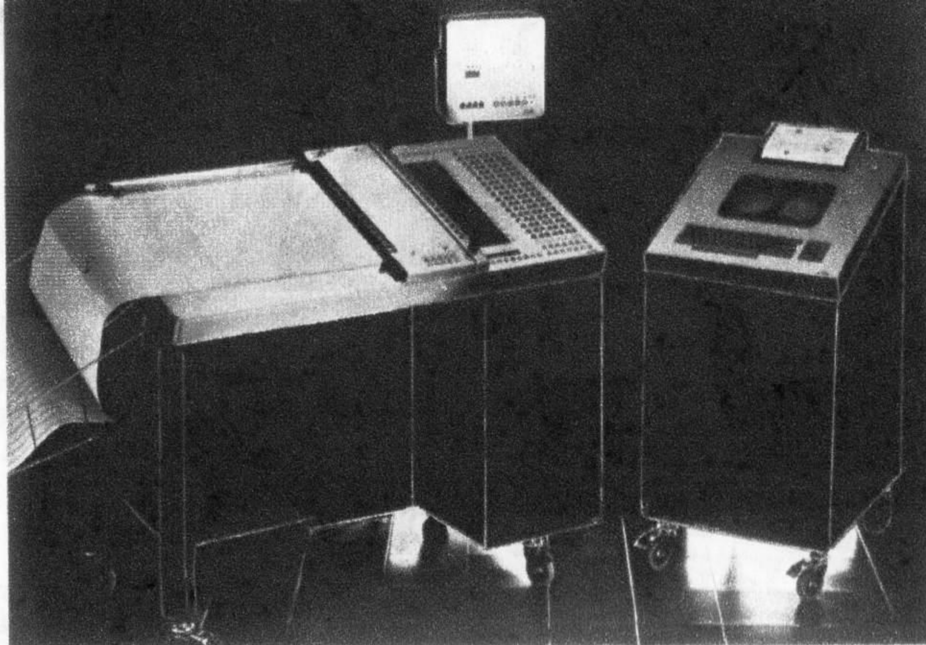
Niepomiernie mniejsza jest gęstość energii przy innych formach jej magazynowania. I tak dla akumulatorów ołowiowych wynosi ona teoretycznie 167 W·h/kg, ale w praktyce osiąga się ok. 1/4 tej wartości. Dla akumulatorów żelazoniklowych teoretycznie można by uzyskać do 266 W·h/kg, ale w praktyce nie przekracza się 60 W·h/kg. Jeszcze gorzej jest z mechanicznymi i cieplnymi metodami magazynowania. Przy kołach zamachowych ze stali osiąga się 20...30 W·h/kg, przy sprężynach prawie 100 razy mniej, przy gorącej wodzie 60 W·h/kg i wyraźnie mniej przy innych nagrzanych ciałach. Swoisty rekord bije magazynowanie energii w polu elektrycznym. Studiujących początki fizyki zwykle zaskakuje, gdy obliczą, że energia zmagazynowana w polu elektrycznym całej Ziemi ujętej jako wielki kondensator i naładowanej napięciem 1000 V jest rzędu zaledwie 1 W·s. Znacznie większa jest gęstość energii magazynowanej w polach magnetycznych.

Podczas magazynowania energii występują różne procesy składowe. Na przykład w akumulatorze ma miejsce kolejno: jego ładowanie, stan przechowywania energii elektrycznej oraz rozładowanie. Ma się więc do czynienia z przemianami energetycznymi. Dlatego drugim ważnym parametrem opisującym cykl tych przemian jest ich sprawność energetyczna. Dla akumulatorów ołowiowych wynosi ona ok. 75%, dla żelazoniklowych mniej niż 65%. Dla kół zamachowych przekracza 80% przy pracy krótkotrwałej, dorywczej oraz zmniejsza się do ok. 50% przy pracy ciągłej. Jeszcze gorzej wypada sprawność przemian cieplnych.

Obecnie urządzenia magazynują różne ilości energii. Urządzenia pompowe przy elektrowniach wodnych zwykle 0,2...2 GW·h, wielkie baterie akumulatorów 10...40 MW·h. Największe zbudowane obecnie koło zamachowe znajduje się w Instytucie Fizyki Plazmy w Garching koło Monachium. Współpracuje ono z prądnicą o mocy 167 MW, dającą energię elektryczną do prób z plazmą. Ma masę 223 t, długość 3,9 m oraz średnicę 2,9 m. W impulsach trwających po 10 s dostarcza 0,4 MW·h energii poprzednio zmagazynowanej.

Ostatnio próbuje się magazynować energię w polach magnetycznych wytwarzanych przez uzwojenia nadprzewodzące. Metoda ta zwana SMES (Superconducting Magnetic Energy Storage) unika przemian energetycznych, przechowuje wprost energię elektryczną, ma więc dużą sprawność oraz odznacza się szybkim udostępnieniem zapasu. Konstrukcję tę zaproponował po raz pierwszy w 1970 r. M. Ferrier energetyce francuskiej. W 1972 r. zajęły się nią laboratoria amerykańskie w Los Alamos. W 1980 r. ukończono projekt takiego urządzenia do magazynowania energii 1 GW·h. Obecnie projektuje się jednostki pięć razy większe w dwóch odmianach: tunelowej i płaskiej. W odmianie tunelowej cewka ma mieć średnicę 225 m i wysokość 75 m. Umieści się ją w tunelu wykutym w skale. Uniknie się w ten sposób wznoszenia kosztownych konstrukcji wsporczych, które wytrzymywałyby wielkie siły rozrywające cewkę podczas jej pracy. Promieniowy nacisk na skałę będzie wynosił do 10 MPa. Masa urządzenia przekroczy 18 tys. t. Przewód uzwojenia miałby złożoną budowę. W środku znajdowałby się nadprzewodzący stop niobu i tytanu w osłonie miedzianej, znajdującej się w kriostacie w temperaturze 1,9 K zanurzonym w ciekłym helu. Druga odmiana, płaska, jest prostsza w budowie, wytwarza znacznie słabsze siły promieniowe, nie wymaga prac górniczych, ale ma trzykrotnie większą masę niż poprzednia.

Magazynowanie energii jest jednym z kluczowych zagadnień tzw. energii alternatywnych — odnawialnych i zwykle przyjaznych środowisku, które jednak cechuje znaczna nieregularność pracy. Potrzeby współczesności są źródłem wielu takich nowych nieustannie zjawiających się problemów. W tym jednak wypadku wyjątkowo łatwo jest zrozumieć przyczyny jego zjawienia się, drogi poszukiwania rozwiązań oraz napotykane trudności.



Oryginalny system przetwarzania danych Reega 2000 umożliwiający otrzymanie graficznego obrazu zmierzonych sygnałów emitowanych przez mózg

Kartografia mózgu

Zbadać mózg nie jest łatwo. Często nie wystarcza prześwietlenie promieniami Roentgena. Również tradycyjna elektroencefalografia — dotychczas najbardziej powszechna i uniwersalna metoda badania prądów czynnościowych mózgu — nie jest w stanie wejrzeć dokładnie w strukturę tego delikatnego, ale jakże skomplikowanego organu. Toteż pojawienie się nowych urządzeń do badania mózgu wzbudza zrozumiałe zainteresowanie i w środowisku medycznym, i wśród pacjentów.

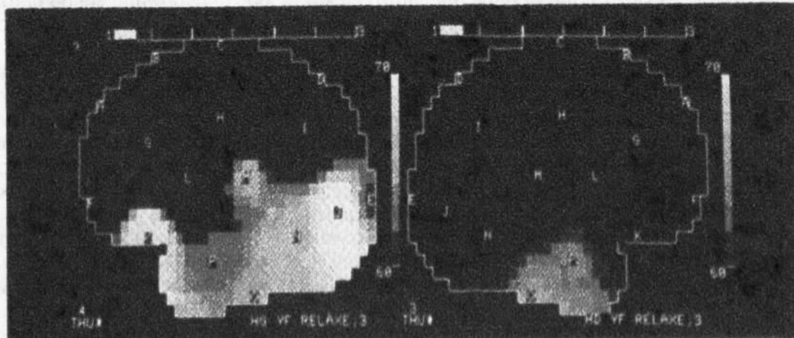
Francuska firma Alvar Electronic skonstruowała urządzenie o nazwie Reega 2000, które umożliwia wykonywanie kartografii mózgu w czasie rzeczywistym, przy wykorzystaniu mikrokomputera połączonego z encefalografem. Metoda ta nosi nazwę kwantyfikacji elektrycznej radiografii mózgu. Technika badania mózgu urządzeniem Reega 2000 różni się od innych tym, że przedmiotem analizy jest nie sama struktura mózgu, lecz jego funkcjonowanie. Oznacza to, że urządzenie pozwala na badania reakcji mózgu na pobudzanie zmysłowe, śledzenie ewolucji niedorozwoju, a także kontrolowanie skuteczności leczenia. Nowy przyrząd jest szczególnie przydatny do badania zaburzeń czynnościowych mózgu, takich jak epilepsja, choroby psychiczne (np. schizofrenia), czy starzenie się mózgu. Lekarz dysponujący takim urządzeniem ma możliwość bardzo wczesnego wykrycia nieprawidłowości w pracy tego narządu, mimo że zmiany chorobowe nie są jeszcze widoczne.

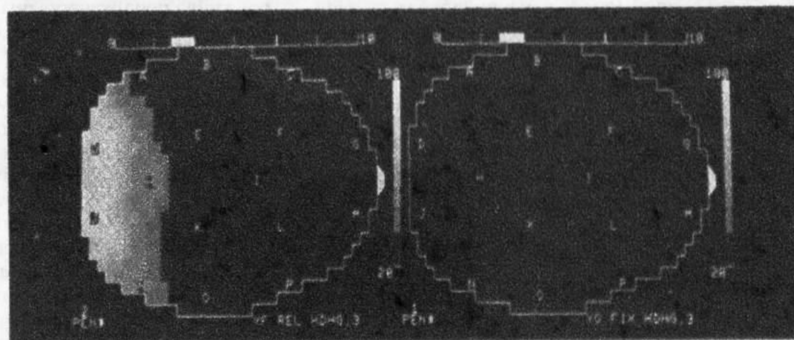
Działanie urządzenia polega na rejestrowaniu sygnałów elektrycznych za pomocą elektrod kontaktowych umieszczonych na głowie pacjenta, na wzmocnieniu tych sygnałów, a następnie przetworzeniu ich i przedstawieniu w postaci cyfrowej. Zebrane informacje przekazywane są następnie na ekran monitora jako kolorowe obrazy, które są interpretowane przez lekarza. Wskazania przyrządu mogą być wykorzystane również do lokalizacji schorzeń anatomicznych.

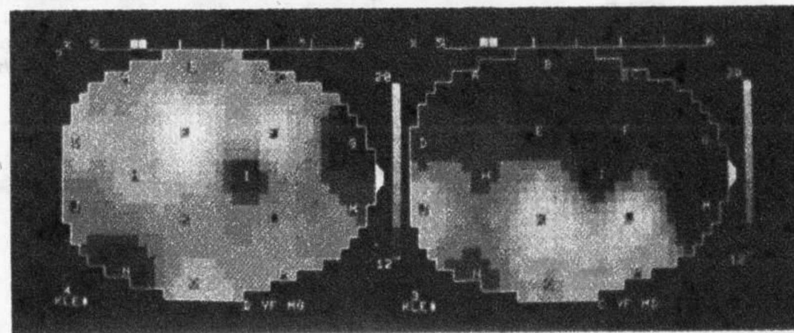
Metodę tę wykorzystuje się m.in. w szpitalu Charles-Foix we Francji i opinie o niej są pozytywne. Pomysł badania sygnałów elektrycznych wysyłanych przez mózg nie jest nowy. Trudno jednak było zastosować go wcześniej, przede wszystkim ze względu na niemożliwość graficznego przedstawienia sygnałów wysyłanych przez mózg oraz prawidłową ich analizę. Użycie tej metody wiąże się z opracowaniem i przetworzeniem olbrzymiej ilości informacji. Dlatego dopiero pojawienie się mikroprocesorów pozwoliło na dokładniejsze przyjrzenie się kwantyfikacji elektroencefalografii. Na przykład, dawniej analiza matematyczna poszczególnych sygnałów była bardzo żmudna, obecnie trwa od kilku minut do kilku sekund. Zaledwie 6 s wystarczy, aby dokładnie prześledzić zwężenia arterii kręgowej u pacjentów cierpiących na niewydolność arterii głównej.

System kartograficznej analizy sygnałów mózgowych zastosowany w szpitalu Charles-Foix, umożliwia „na żywo" analizę spektralną 16 sygnałów wysyłanych przez mózg oraz dostarcza obszernych informacji o funkcjonowaniu systemu nerwowego. Korzystanie z tych urządzeń nie jest skomplikowane, więcej trudności przysparza interpretacja wyników, wymaga bowiem szerokiej wiedzy z dziedziny analizy widm. Po miesięcznym przeszkoleniu każdy internista może nauczyć się odczytywać z otrzymanych wykresów informacje o chorobie.

Wykresy otrzymywane dzięki zastosowaniu aparatów Reega 2000 są pierwszym dokładnym funkcjonalnym obrazem mózgu. Lekarze mają nadzieję, że dzięki takim urządzeniom za kilka lat można będzie prześledzić ewolucję patologii wielu chorób, np. raka, migreny i epilepsji, osłabienia czynności intelektualnej mózgu. Wynikiem najnowszych badań jest pozyskanie obrazów prawidłowej pracy mózgu w różnych przedziałach wiekowych. Ułatwi to statystyczną identyfikację chorób przez proste porównanie z obrazem prawidłowym. **ACK**







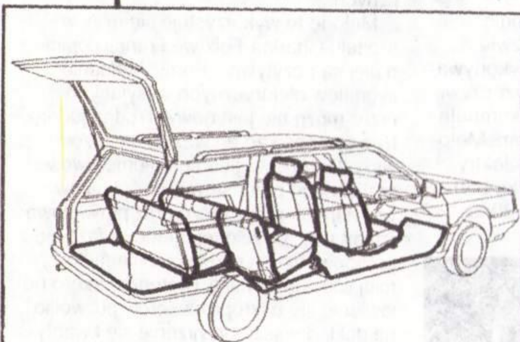
Kartograficzny obraz sygnałów EEG obydwu półkul mózgowych w różnych rzutach

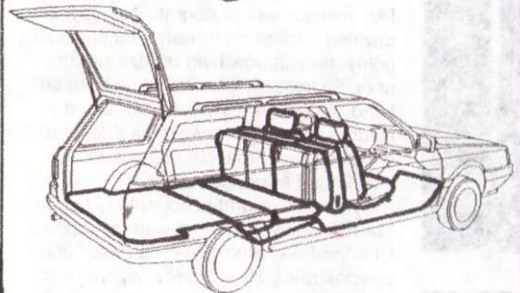


Pojemne nadwozia

Jerzy Borkowski

Pomysł zbudowania pojazdu uniwersalnego nie jest nowy, dlatego pojawiły się nadwozia kombi. Przy ich opracowywaniu dąży się do uzyskania jak największej dodatkowej powierzchni ładunkowej przy jednoczesnym zapewnieniu łatwego do niej dostępu.





2

Skonstruowanie funkcjonalnego i pojemnego kombi nie jest równie łatwe w wypadku wszystkich samochodów. Najprościej zmienić w nie pojazd wyższej klasy o długości przekraczającej 4,5 m. Tak zrobiła firma Renault z modelem 21. Pojemniejsza wersja o nazwie Nevada jest wyższa o 10 cm i dłuższa o 18 cm. Pozwoliło to na powiększenie liczby miejsc do siedmiu. W normalnym ustawieniu siedzeń tylna kanapa znajduje się za osią kół tylnych i wówczas bagażnik ma pojemność 340 dm³. Po złożeniu dwóch tylnych rzędów siedzeń, jego pojemność wzrasta aż do 1710 dm³ (rys. 1).

Samochód uniwersalny proponowany przez firmę Renault ma bardzo ciekawą i zgrabną sylwetkę, lecz jest ciężki i mniej zwrotny. Dość niskie wnętrze niekorzystnie wpływa na warunki podróżowania w pełnym, siedmioosobowym składzie.

Zwolennicy wieloosobowych pojazdów od kilku już lat poszukują innych rozwiązań, odbiegających od koncepcji nadwozia kombi. Uważają, że o wygodzie podczas jazdy decyduje przede wszystkim odległość siedzisk od podłogi, co bezpośrednio wpływa na wysokość nadwozia.

Coraz więcej firm wprowadza więc samochody osobowe z wysokimi nadwoziami. Przodują w tym Japończycy, ale i w Europie Renault uruchomił model Espace nawiązujący do tej koncepcji.

Typowym przedstawicielem tej grupy samochodów jest Mitsubishi Space Wagon. Jest to pojazd zaliczany do większych, jego długość przekracza 4,2 m. Pojemne wnętrze uzyskano przede wszystkim rozbudowując nadwozie w górę, tak że wysokość samochodu wynosi 1525 mm. Pozwoliło to na umieszczenie trzech rzędów siedzeń, bliżej niż w Renault Nevada, a mimo to zapewniających duzo miejsca na nogi. Dodatkową korzyścią jest zmniejszenie masy pojazdu przy tak pojemnym wnętrzu (rys. 2).

Wysokie nadwozie umożliwia więc bardziej funkcjonalną zabudowę wnętrza, co nie znaczy, że korzystanie z bagażnika jest łatwiejsze. O tym przecież decyduje rozmieszczenie drzwi i ich wielkość. W Renault Nevada z tego właśnie względu zdecydowano się na bardzo szerokie i wysokie drzwi z tyłu, sięgające do samego zderzaka.

Także konstruktorzy Mitsubishi i Nissana Praire zdecydowali się na czworo drzwi bocznych i jedne tylne. W Nissanie druga para drzwi jest odsuwana i styka się po zamknięciu bezpośrednio z drzwiami przednimi bez słupka środkowego (rys. 3). Zważywszy że pojazd ten ma długość zaledwie 4090 mm i wysokość aż 1635 mm, wprowadzenie z boku ogromnych otworów drzwiowych pozwala korzystać z jego wnętrza nieomal jak z furgonu. Takie rozwiązanie wymaga jednak istotych zmian w rozlokowaniu wyposażenia dodatkowego, np. pasy bezpieczeństwa muszą być mocowane na krawędziach drzwi.

Wydłużone lub podwyższone nadwozia samochodów osobowych należą jeszcze do rzadkości. Na pewno nie zastąpią furgonów i małych samochodów dostawczych, lecz coraz więcej firm będzie wprowadzało do produkcji takie odmiany. Możliwość uzyskania po złożeniu drugiego rzędu siedzeń wnętrza o pojemności 2149 dm³, jak to jest w Nissanie, mówi sama za siebie. ***HT***



3

Superoszczędny

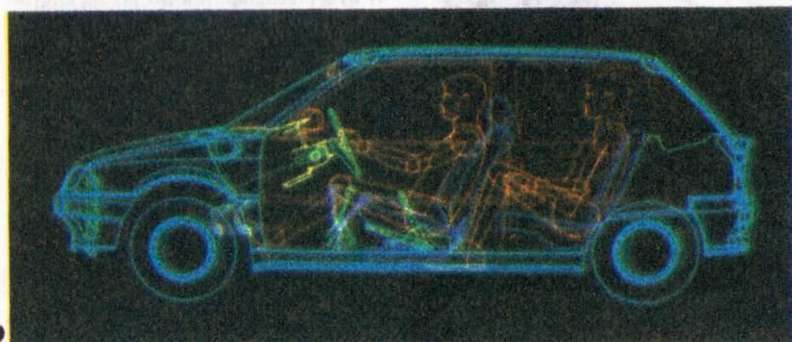
Poszukiwaniem oszczędnego i taniego środka transportu zajęło się w krajach rozwiniętych wiele instytucji państwowych. Są już pierwsze wyniki. Najbardziej znaczącym jest wprowadzony do produkcji w roku ubiegłym Citroën AX, w którym zawarto doświadczenia programu ECO 2000.

Na początku lat osiemdziesiątych we Francji rozpoczęto prace badawcze i doświadczalne, mające na celu opracowanie konstrukcji samochodu rodzinnego, zużywającego 3 dm³ benzyny na 100 km. W połowie program ten finansowało państwo, reszta pieniędzy pochodziła z kasy Peugeota. Peugeot zamierzał wykorzystać te badania przy projektowaniu w należących do niego zakładach Citroëna nowoczesnego samochodu niższej klasy. Zakładano, że ekonomiczny pojazd roku 2000 musi znacznie przewyższać istniejące konstrukcje właściwościami aerodynamicznymi i parametrami jednostki napędowej. Pięcioletnie prace spełniły oczekiwania. Studialny pojazd długości 3,5 m ma masę zaledwie 450 kg, a jego współczynnik oporu aerodynamicznego wynosi 0,212. Zastosowano w nim trzycylindrowy silnik o pojemności skokowej 750 cm³, i mocy 25,2 kW przy 4750 obr/min. Model ECO 2000 zużywa 3,5 dm³ benzyny na 100 km, a więc o całe 0,5 dm³ więcej niż zakładano. Prace trwają jednak nadal.

To, co okazało się niedoskonałe z perspektywy roku 2000, w zupełności wystarczyło firmie Citroën przy opracowaniu nowości na 1986 r. Nic więc dziwnego, że nowy model AX (rys. 1) od chwili prezentacji wzbudził olbrzymie zainteresowanie. Okazało się nawet, że w pojeździe długości 3,5 m wnętrze może pomieścić pięciu pasażerów (rys. 2) i zapewnić im komfortowe warunki podróżowania. Nie te cechy są jednak najbardziej eksponowane w materiałach reklamujących Citroëna AX. Przede wszystkim podkreśla się małą masę, wynoszącą zależnie od wersji 640...695 kg, która wynika przede wszystkim ze starannie dobranej konstrukcji nadwozia.

Citroën AX jest pojazdem bardzo zwartym. Przy długości całkowitej 3500 mm jego szerokość wynosi 1560 mm, a wysokość 1360 mm. Dostęp do wnętrza umożliwiają drzwi boczne i tylne; w tej klasie samochodów na ogół nadwozia są trzydrzwiowe. Drzwi boczne są odpowiednio dłuższe niż w wersjach pięciodrzwiowych, dzięki czemu zajmowanie miejsca na siedzeniach tylnych nie jest uciążliwe. Mały zwis tylny ogranicza pojemność bagażnika. W Citroënie mieści on 273 dm³ bagażu, a po złożeniu siedzeń tylnych pojemność bagażnika wzrasta do 668 dm³.

Doświadczenia z prac nad ECO 2000 zostały wykorzystane również w układzie napędowym, choć zastosowano silniki czterocylindrowe. Najmniejszy z nich ma pojemność 954 cm³ i moc maksymalną 32,5 kW przy 5200 obr/min. Zapewnia on przyspieszenie od 0 do 100 km/h w czasie 17,9 s i pozwala osiągać prędkość maksymalną 145 km/h. Dzięki ogólnej konstrukcji pojazdu i parametrom tego silnika Citroën AX należy do pojazdów superoszczędnych. Średnie zużycie paliwa wynosi bowiem tylko 5 dm³ benzyny na 100 km, przy prędkości 90 km/h — 3,9, przy 120 km/h — 5,6 dm³ i tyle samo w jeździe miejskiej. *HT*



2



3



1

Fizyczna wielka czwórka

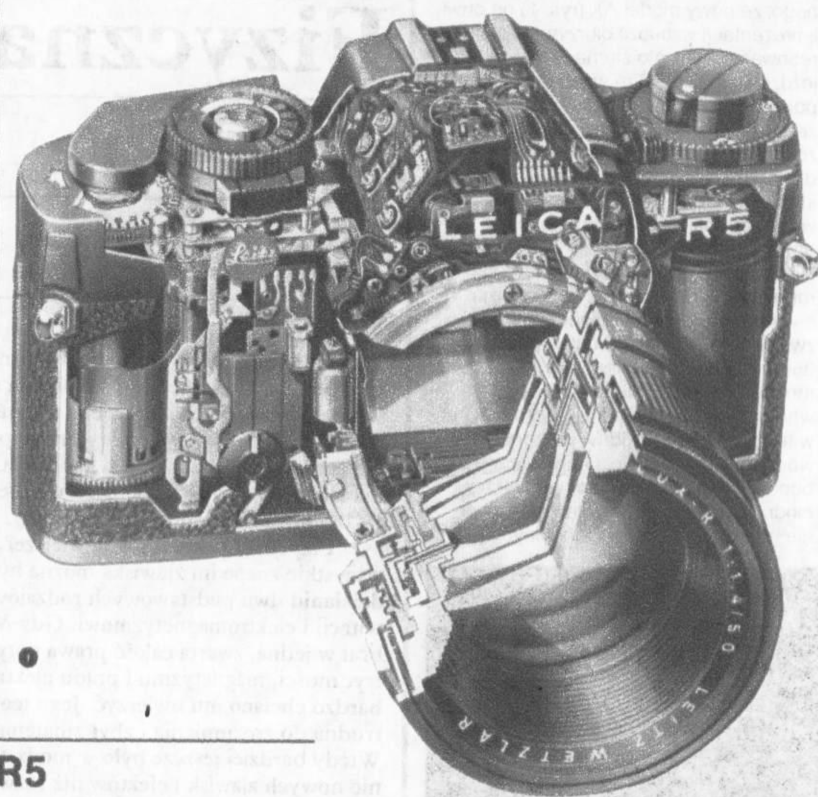
Jednym z dążeń fizyków jest poznanie charakteru oddziaływań między składnikami materii. Opisanie podstawowych sił otwiera, przynajmniej teoretycznie, drogę do systematycznego przedstawiania coraz bardziej złożonych zjawisk. Oddziaływania stanowią alfabet fizyki. Zrozumiałe jest dążenie, by był on zarazem prosty i użyteczny.

Fizycy XIX w. byli w łatwiejszej sytuacji: wszystkie znane im zjawiska można było przypisać działaniu dwu podstawowych rodzajów sił — grawitacji i elektromagnetyzmowi. Gdy Maxwell zebrał w jedną, zwartą całość prawa dotyczące elektryczności, magnetyzmu i prądu elektrycznego, nie bardzo chciano mu uwierzyć. Jego teoria była trudna do zrozumienia i zbyt zmatematyzowana. Wtedy bardziej jeszcze było w modzie odnajdywanie nowych zjawisk i efektów niż rozwijanie wiedzy przez jej porządkowanie. W końcu jednak bogactwo zjawisk stało się przeszkodą w rozumieniu praw przyrody i trzeba było poszukać elementów syntetyzujących wiadomości nagromadzone przez fizyków.

Nie wszędzie jednak panował chaos. Do najlepiej uporządkowanych dziedzin należała mechanika. Sprowadzenie różnorodnych zjawisk do prostych praw było niewątpliwym sukcesem, choć w czasach gdy mechanika powstała i ona nie była uważana za prostą. By sprostać jej wymaganiom, Newton musiał stworzyć od podstaw rachunek różniczkowy.

Już Galileusz stwierdził, że intuicyjnie oczywisty podział na przedmioty spadające powoli i szybko jest skutkiem oporu powietrza, a nie „samego spadania". Obecność masy we wzorze na siłę przyciągania grawitacyjnego zapewnia równość przyspieszeń wszystkich ciał w polu grawitacyjnym. Pisząc ten wzór Newton dokonał jednak małego nadużycia. Zasugerowany istotnym, lecz stwierdzonym z niewielką dokładnością, wynikiem doświadczenia Galileusza, w prawie grawitacji umieścił masę z równań dynamiki. Tymczasem z teoretycznego punktu widzenia wielkości te nie musiały mieć wiele wspólnego i słuszniej byłoby mówić o dwóch odrębnych wielkościach — masie ważkiej występującej w prawie grawitacji i masie bezwładnej z równań dynamiki. Rozróżnienia dokonano później, a badaniem zależności między masami zajął się węgierski fizyk i ck minister oświaty Roland von Eötvös. W całej serii doświadczeń badał zachowanie wahadła skręceń, na którego ramionach były umieszczone ciała zbudowane z różnych materiałów. Proporcjonalność została stwierdzona. Stałą proporcjonalności pochłonęła stała grawitacji, nie trzeba więc było jej wyznaczać, a Eötvös udowodnił, że w próżni ołowiana kula nie wyprzedzi piórka o więcej niż miliardową część przebytej drogi.

Później Einstein, posługując się raczej intuicją i motywami wyższego uporządkowania obrazu świata, oparł swą ogólną teorię względności na utożsamieniu tych pojęć. Masę ważką i bezwładną zespolił znów w jedno pojęcie. Tylko wtedy można było, jak chce tego ogólna teoria względności, po-

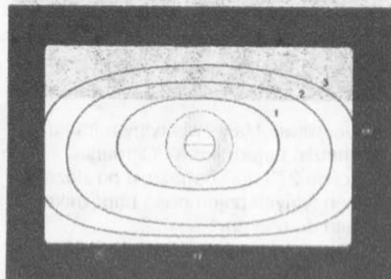


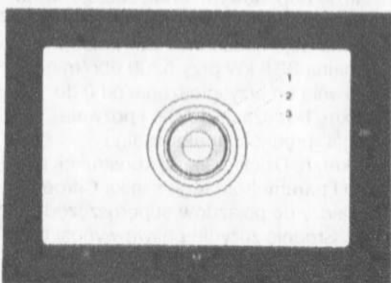
Leica R5

Foto

Andrzej Voellnagel

Najwyraźniej kryzys w zachodnim przemyśle fotograficznym już minął, skoro kolejny model Leiki (rys. 1) nie wykazuje cech oszczędnościowych, właściwych poprzedniemu — R4s (*HT* 4/84 i 7/86). Przede wszystkim nastąpił powrót do pięciu programów (jak w R4 MOT, *HT* 12/80): program oznaczony A w prostokącie — z preselekcją przysłony i integralnym pomiarem światła; A w kółku — jak wyżej z selektywnym pomiarem światła; T w prostokącie — z preselekcją czasu, pomiar integralny; m w kółku — nastawianie ręczne, pomiar selektywny; P w prostokącie — program zmienny, pomiar integralny. Różnicę pomiędzy obydwoma pomiarami światła ilustruje rys. 2: obszary 1, 2 i 3 mają kolejno coraz mniejszy wpływ na wynik, ale w wersji integralnej obejmują one niemal całe pole widzenia, a w selektywnej — niewiele poza krążkiem dalmierza rastrowego o średnicy 7 mm.

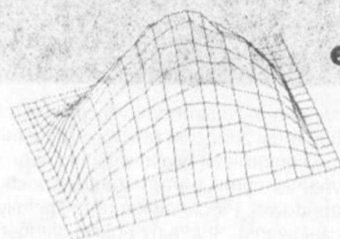


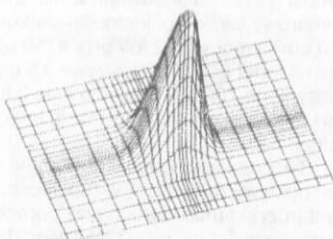


W systemach A i P czas jest dozowany bezstopniowo w granicach od 1/2000 do 15 s, a w pozostałych — nastawiany stopniowo od 1/2000 do 1/2 s. Najciekawszy jest — niespotykany w tej formie w innych aparatach — system zmiennego programu P. Otóż programy automatyczne polegają zwykle na jednoczesnym zwiększaniu otworu przysłony i przedłużaniu czasu ekspozycji w miarę coraz słabszego oświetlenia przedmiotu. Układ taki przedstawia górny wykres na rys. 3, przy czym dolny odcinek linii przechodzi w poziom, bo ogranicza ją otwór względny danego obiektu wynoszący 1:2.

Nie zawsze jednak najprostszy program jest najlepszy; bywają okoliczności, gdy zależy nam na dużej głębi ostrości, a czas naświetlania może być dłuższy, np. przy nieruchomym przedmiocie, zdjęciach ze statywu. Wtedy wykres trzeba by było przesunąć w lewo, jak na środkowym schemacie, gdzie również górny odcinek jest poziomy, bo liczba przysłony nie może przekroczyć 16.

Przeciwnie, jeżeli przedmiot jest w szybkim ruchu, to wykres powinien ulec przesunięciu w prawo, aby jak najprędzej osiągnął krótkie czasy otwarcia migawki — jak na dolnym schemacie. Prawy odcinek jest tam pionowy, bo nie rozporządzamy czasem krótszym niż 1/2000 s.



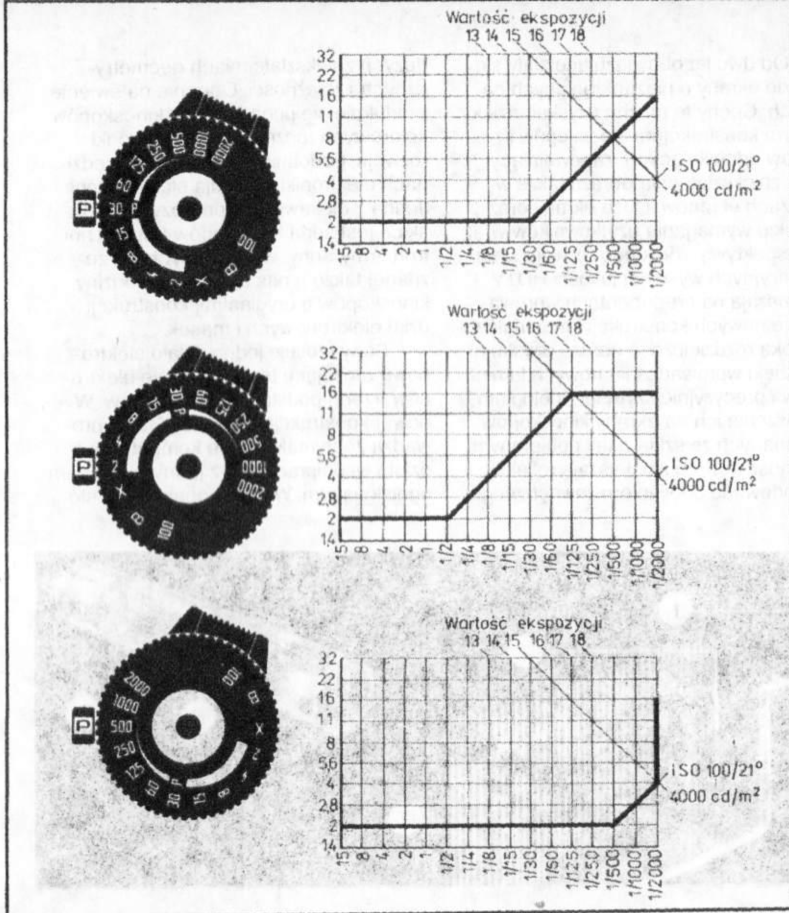


W obu wypadkach przesunięcia wykonuje się nastawiając obok litery P taki czas, przy którym chcielibyśmy umieścić początek ukośnej części wykresu. W podanym przykładzie będą to w kolejności czasy 1/30, 1/2 i 1/500 s.

Migawka jest sterowana elektronicznie, z wyjątkiem najkrótszego czasu synchronizacji z lampą błyskową wyładowczą (oznaczony literą X, wynosi 1/100 s), czasu dowolnego B i czasu „awaryjnego" 1/100 s (w razie wyczerpania się baterii), które uzyskuje się mechanicznie.

Spust migawki ma czworakie funkcje: po naciśnięciu o 0,3 mm włącza zasilanie z dwóch baterii srebrowych lub jednej litowej; po naciśnięciu o 1 mm, tj. do pierwszego oporu, przy nastawieniu na A w kółku, zakodowuje w pamięci na 30 s wynik pomiaru selektywnego, pozwalając fotografującemu na zmianę kompozycji obrazu. Nacisk do 1,3 mm wyzwala migawkę w zakresie czasów sterowanych elektronicznie, a do 2,25 mm — mechanicznie. Naturalnie wartości te są





3

założone konstrukcyjnie, ale użytkownik nie musi ich odmierzać — wystarczy, jeżeli wyczuje opór spustu.

Samowyzwalacz biegnie 9 s, a czerwona migająca dioda sygnalizuje jego pracę, przez ostatnie 2 s — światłem ciągłym.

Etykietę założonej błony widać w okienku tylnej ścianki obudowy. Ściankę tę można wymienić na „datującą" (Data Back DB 2, rys. 4), która wyświetla na brzegu błony datę, dokładny czas według zegara kwarcowego albo dowolną sześciocyfrową liczbę.

Do Leiki R5 można stosować ponad 30 obiektywów o masie od 275 g (Elmarit-R 1:2,8/2,8 mm) do 6860 g (Telyt-S 1:6,3/800 mm). Standardowym obiektywem jest Summilux-R 1:1,4/50 mm. Wymiary aparatu: 89x138,5x62, masa — bez obiektywu — 625 g.

Jako akcesoria można stosować lampy błyskowe wyładowcze typu SCA 300 z aparatem SCA 351, przystawki silnikowe i pulpit zdalnego sterowania Remote Control Leica R z możliwością nastawiania odstępów między zdjęciami od 0,5 do 600 s. Wśród przystawek rozróżniamy „przewijarkę silnikową" (Motor Winder, 6 baterii, 2 klatki/s) i „napęd silnikowy" (Motor Drive, 10 baterii, zdjęcia pojedyncze i 2 lub 4/s). Obudowę baterii można wyjmować z przystawki i — w razie silnego mrozu — trzymać w kieszeni, stosując specjalny adapter do połączenia z przystawką.

Cały aparat powinien działać prawidłowo w granicach od -20 do 60°C, wykonując co najmniej 100 000 zdjęć przy 10 000 wymian obiektywu. Udzielana jest dwuletnia gwarancja. ***HT.***

5

wiązać grawitację z geometrycznymi właściwościami przestrzeni.

Drugi obok grawitacji rodzaj sił o nieograniczonym zasięgu ujawniają zjawiska elektromagnetyczne. Równania Maxwella spowodowały ogromny przełom w fizyce i sprawiły powstanie szczególnej teorii względności. Same dawały jednak dość tradycyjny obraz oddziaływania. Występowały w nich pola zaczerpnięte wprost z wcześniejszych, wycinkowych teorii. Zmianę obrazu przyniosło dopiero wprowadzenie porcji promieniowania elektromagnetycznego — fotonów. Po raz pierwszy enigmatyczne dotąd „oddziaływania" czy „pola sił" zyskały kształt konkretnych zdarzeń: emisji i pochłaniania fotonów, przekazywania przez nie pędu i energii.

Właściwości fotonów można wydedukować z charakteru oddziaływań elektromagnetycznych. Skończona, dokładnie określona prędkość rozchodzenia się zaburzeń elektromagnetycznych przeniesiona została wprost na fotony. Poruszanie się z prędkością światła, a jednocześnie nieskończony zasięg sił elektromagnetycznych, zmuszają do przypisania fotonom zerowej masy. Później charakter drgań elektromagnetycznych pozwolił określić spin fotonu jako równy jedności. Obraz przekazywania oddziaływań przez cząstki okazał się kompletny, gdyż dobierając odpowiednio właściwości nośników, można było uzyskać wszystkie znane wcześniej cechy sił.

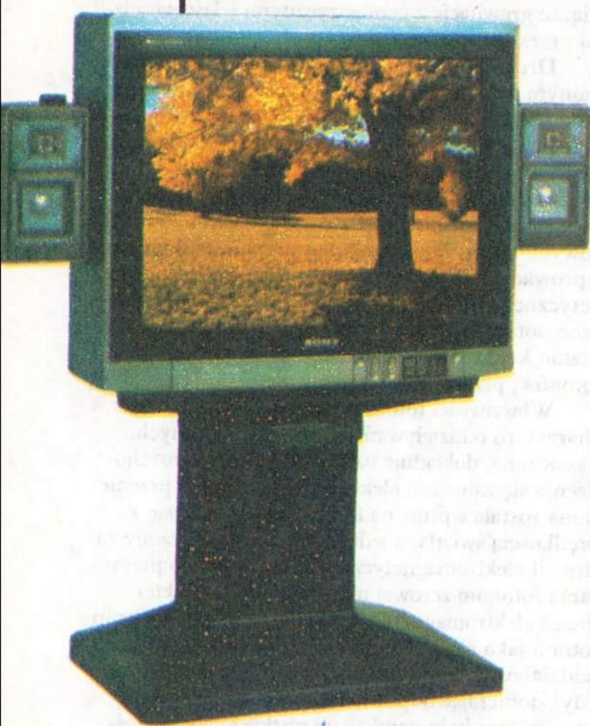
Rozwój wiedzy, wnikanie coraz głębiej w strukturę materii dowiodło istnienia dalszych dwóch rodzajów oddziaływań. Odkrycie jąder atomowych, które zgodnie z wcześniejszą wiedzą nie powinny istnieć rozsadzone odpychaniem elektrostatycznym między protonami, stało się przyczyną uznania oddziaływań silnych. Najważniejszą ich cechą jest ogromna intensywność, dzięki której jądra są mocno związane. Mały zasięg sprawia, że przy odległościach większych od rozmiarów centrów atomu nie obserwuje się ich wcale. Siłom jądrowym czy też oddziaływaniom silnym także przypisano cząstkowy model zachodzenia procesu. Właściwości cząstek przenoszących oddziaływania są jednak zupełnie inne.

Ograniczony zasięg oznacza, że cząstki powodujące oddziaływania silne mają znaczną masę. Inaczej niż w zjawiskach elektromagnetycznych oddziaływanie silne może dość głęboko ingerować w naturę uczestniczących w procesie cząstek. Zmiana ładunku czy nawet rodzaju cząstek powoduje, że i w przenoszenie oddziaływań mogą być zaangażowane różnorodne cząstki naładowane. Dlatego też, choć mechanizm oddziaływań silnych nie różni się wiele od opracowanego dla procesów elektromagnetycznych, daje odmienne rezultaty. Nie można nawet powtórzyć schematu obliczeniowego, który w elektrodynamice prowadził do ostatecznych rezultatów, a w teorii oddziaływań silnych wiedzie na manowce.

Ale nawet mimo różnorodności oddziaływania silne nie opisują wszystkich zjawisk mikroświata. Tę uzupełniającą rolę powierzono oddziaływaniom słabym, odpowiedzialnym za rozpady znacznej części cząstek elementarnych i radioaktywny rozpad beta niektórych jąder atomowych. Oddziaływania słabe zachodzą także w innych procesach, lecz jak sama ich nazwa wskazuje, są wówczas maskowane przez znacznie wyraźniej manifestujące swą obecność oddziaływania silne.

Brak historycznych odniesień sprawił, że siły mikroświata nazwano zgodnie z ich intensywnością.

Duże i małe



Telewizor kolorowy-monitor Sony KV-27VX1MT. Przekątna kineskopu typu Super Trinitron — 27 cali. Odbiornik jest przystosowany do pracy w 15 standardach telewizyjnych

Andrzej Zaczek

Światowy rynek telewizorów kurczy się, nasycony coraz trwalszymi odbiornikami. Aby skłonić klientów do nowych zakupów, oferuje się im konstrukcje o monstrualnie dużych (do 40 cali w wykonaniach profesjonalnych) lub bardzo małych (2-4 cale) przekątnych ekranu kineskopu. Pojawili się też nowi użytkownicy kineskopów — profesjonaliści i fani komputerów, szczególnie ci posługujący się grafiką komputerową. Duże kineskopy to prawie wyłącznie modele kolorowe. Kineskopy monochromatyczne czarno-białe są w zaniku, natomiast rozwijana jest produkcja specjalistycznych odmian kineskopów monochromatycznych (zielonych, żółtych, pomarańczowych, niebieskich) dla monitorów komputerowych.

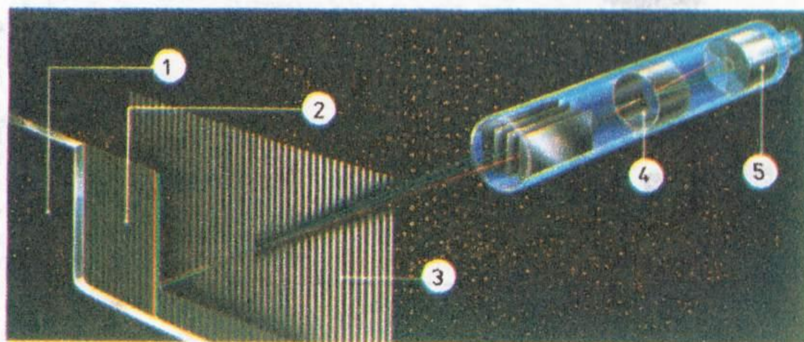


Od dwu lat obowiązujące stały się płaskie ekrany o niezaokrąglonych narożach. Cechy te można uzyskać dzięki nowym konstrukcjom kineskopów i zespołów odchylających, zapewniających małe zniekształcenia obrazu także w narożach ekranów. Duże ekrany oraz wysokie wymagania użytkowników wraz z perspektywą szybkiego rozwoju sieci telewizyjnych wysokiej jakości HDTV wymuszają na producentach wprowadzanie nowych konstrukcji i materiałów. Wysoką rozdzielczość obrazu uzyskuje się dzięki wprowadzaniu nowych luminoforów i precyzyjniejszym technologiom nanoszenia ich na ekrany kineskopów wykonanych ze szkła o tak dobieranych własnościach, że zmniejszają refleksy powodowane odbijaniem zewnętrznego oświetlenia. W ciągu kilku lat producenci kineskopów opanowali na tyle technologię, że odległość pomiędzy poszczególnymi „plamkami" kolorowych luminoforów zmniejszyła się z 0,4 do 0,1 mm, co w konsekwencji poprawia rozdzielczość obrazu.

Coraz dokładniej ogniskowany jest również strumień elektronów bombardujących luminofor, bo kształt plamki i jej wymiary zogniskowane na ekranie mają zasadniczy wpływ na jakość obrazu. Wprowadzono nową konstrukcję dział elektronowych, opracowanych w wyniku szczegółowych analiz komputerowych. Wysoką luminancję i duży kontrast uzyskano dzięki nowej generacji barwionych luminoforów absorbujących światło padające na ekran oraz pokryciu powierzchni ekranu między luminoforowymi plamkami lub paskami materiałem o małym współczynniku odbicia, najczęściej grafitem. Nowe konstrukcje charakteryzują się również dużo mniejszym zużyciem energii potrzebnej do żarzenia katod i odchylania.

Pierwszy kineskop kolorowy, powstały przed 32 laty w amerykańskiej firmie RCA, był bardzo niedoskonałą konstrukcją z okrągłą bańką kineskopu, małym kątem odchylania i o stosunkowo dużych zniekształceniach geometrycznych i zbieżności. Obecnie na świecie produkuje się ponad 70 mln kineskopów kolorowych rocznie. Główne ośrodki rozwoju, podobnie jak w innych dziedzinach elektroniki, znajdują się w Japonii. Jedną z ciekawszych propozycji japońskich jest seria kineskopów Super Trinitron firmy Sony, wywodzących się ze znanej także u nas doskonałej rodziny kineskopów o oryginalnej konstrukcji dział elektronowych i masek.

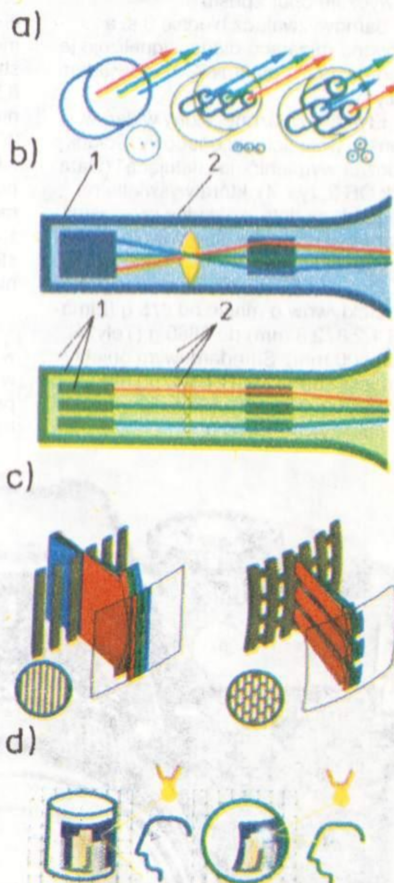
Sony stosuje jedno działo elektronowe emitujące trzy strumienie elektronów trzech podstawowych kolorów. W nowej konstrukcji PanFokus Gun wprowadza zoptymalizowane komputerowo działo współpracujące z jednym układem ogniskującym. W kineskopach tych sto-



Schemat budowy kineskopu Super Trinitron: *1* — ekran z przyciemnionego szkła, *2* — warstwa pasków luminoforu trzech podstawowych kolorów, rozdzielona warstwą substancji o małym współczynniku odbicia światła, *3* — precyzyjna maskownica (Aperture — Grille), *4* — elektroda ogniskująca wiązki elektronów, *5* — działo elektronowe PanFocus Gun emitujące trzy wiązki elektronów



Miniaturowy telewizor-monitor kolorowy Panasonic TC-30UD, obok jego kineskop. Zasilanie sieciowe (zasilacz w podstawce) lub z akumulatora 12 V; automatyczne dostrajanie się do odbieranej stacji; masa ok. 1,5 kg; wymiary 115x86x233 mm



Porównanie konstrukcji kineskopów klasycznych i Trinitron: a) konstrukcja dział elektronowych, b) układy ogniskowe i droga wiązki elektronów; c) kształt ekranu, d) sposób rzutowania wiązki elektronów na luminofor; *1* — działo elektronowe, *2* — elektroda ogniskująca



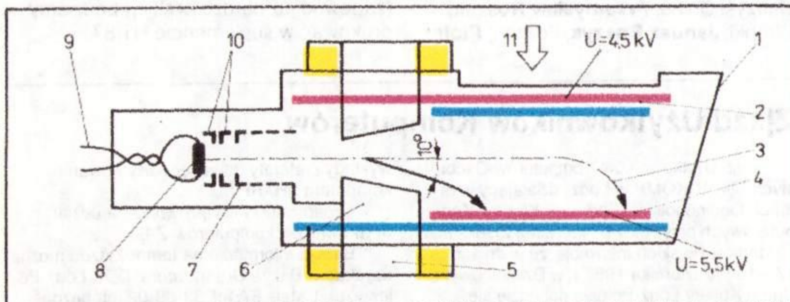
Miniaturowy telewizor Sony FD-45A serii Watchman. Przekątna kineskopu 4 cale, możliwość odbioru stereofonicznego dźwięku. Wymiary 147,8x232x72,5 mm. Masa 1,4 kg. Najmniejszy z rodziny Watchmanów — model FD-2A z 2-calowym ekranem ma masę 410 g i wymiary 62x156,2x36,6 mm. Wszystkie modele wykonywane są jako odmiany kroplo- lub wodoszczelne. Zasilanie bateryjne 6 V, z akumulatora samochodowego za pomocą adaptora lub z zewnętrznego zasilacza sieciowego

sowana jest również inna niż u większości producentów konstrukcja maski (Aperture Grille), zbudowanej z precyzyjnie wykonanych szczelin umieszczonych prostopadle do kierunku odchylania poziomego. W efekcie osiągnięto bardzo precyzyjny, ostro zarysowany i kontrastowy obraz, pozbawiony również zniekształceń w postaci mory wywoływanej interferencją struktury ekranu z liniową strukturą obrazu telewizyjnego. Ten typ maski jest również bardziej niż inne rozwiązania odporny na powstawanie zniekształceń geometrycznych pod wpływem nagrzewania. „Płaski" ekran stanowi wycinek cylindra o bardzo dużym promieniu. Ekran wykonany jest ze specjalnie dobranego szkła odbarwionego. Zmniejszono również w porównaniu z innymi konstrukcjami średnicę szyjki kineskopu i wprowadzono nowy kształt obszaru przejścia szyjki w ekran, co pozwoliło uzyskać większą czułość odchylania, a więc mniejsza moc musi być dostarczona przez generatory odchylania. Kineskopy Super Trinitron są droższe w produkcji od innych rozwiązań konstrukcyjnych, w których wykorzystywane są trzy działa i maski paskowe lub punktowe (Shadow Mask), ale zapewniają bardzo dobrą jakość obrazu i długą żywotność.

Innym przebojem rynkowym firmy Sony są superminiaturowe telewizory czarno-białe sprzedawane pod nazwą handlową Watchman. Nowa konstrukcja kineskopu zapewnia, przy małej objętości, obraz zdecydowanie lepszy niż dają ciekłokrystaliczne ekrany telewizyjne (np. konstrukcje firmy Casio, Sharp, Citizen). Sony produkuje wiele odmian Watchmanów z lampami kineskopowymi o przekątnej 4 lub 2 cale, jedno lub multistandardowe, a także przystosowane do stereofonicznego odbioru fonii (za pomocą miniaturowych słuchawek).

Niecodzienna konstrukcja „płaskiego" kineskopu polega na umieszczeniu działa emitującego strumień elektronów równolegle do płaszczyzny ekranu. Strumień elektronów jest ogniskowany dynamicznie za pomocą zespołu elektrod cylindrycznych. Wprowadzenie ogniskowania dynamicznego wynika z tego, że kąt odchylania poziomego w czasie odchylania pionowego zmienia się z 36 do 58°. Odchylanie dynamiczne pozwala precyzyjnie utrzymać wymiary plamki bombardującej luminofor. Odchylanie poziome odbywa się za pomocą cewek umieszczonych na kolbie kineskopu, a odchylanie pionowe jest elektrostatyczne i odbywa się za pomocą elektrod umieszczonych wewnątrz lampy kineskopowej. Są to konstrukcje bardzo oszczędne energetycznie, np. całkowity pobór mocy odbiornika wyposażonego w kineskop o przekątnej 4 cale wynosi 1,8 W. Te miniaturowe konstrukcje zdobywają sobie coraz większą popularność, ale chyba producentom ekranów ciekłokrystalicznych uda się szybko pokonać trudności technologiczne i uzyskać wystarczająco wysoką luminancję i kontrast.

HT



Schematyczny przekrój „płaskiego" kineskopu: *1* **— szklana kolba,** *2* **— przezroczysta elektroda,** *3* **— droga strumienia elektronów,** *4* **— ekran pokryty luminoforem,** *5* **— cewki odchylania poziomego,** *6* **— elektrody odchylania pionowego,** *7* **— elektrody układu ogniskowania dynamicznego,** *8* **— katoda,** *9* **— zasilanie układu żarzenia,** *10* **— siatki sterujące,** *11* **— wziernik kineskopu (ekran) — przekątna 4 lub 2 cale**

...wielka czwórka 3

Ponieważ intensywność to jedna z najważniejszych cech oddziaływań, więc to samo kryterium zastosowano także do pozostałych. Oddziaływania silne pozostały na szczycie listy. Nieco ponad tysiąc razy słabsze od nich są zjawiska elektromagnetyczne. Kolejne stukrotne osłabienie dzieli je od oddziaływań słabych. W tej skali siły grawitacyjne nie liczą się zupełnie, gdyż dzieli je od reszty kilkadziesiąt rzędów wielkości. Fizycy zajmujący się mikroświatem mieli więc do dyspozycji i wyjaśnienia właściwości trzy rodzaje sił.

Dla jednolitej, uniwersalnej teorii było ich stanowczo za wiele. Starania o ujednolicenie, zebranie w całość poszczególnych oddziaływań rozpoczął Einstein próbami zespolenia grawitacji i elektromagnetyzmu. Dążenie do jednolitej, uniwersalnej teorii stało się obsesyjnym wręcz celem kilkudziesięciu lat badań wielkiego uczonego. Niestety, siły, choć formalnie tak podobne i opisywane podobnymi regułami, nie poddały się unifikacji. Znacznie więcej sukcesów przyniosło zbliżenie bardzo z pozoru różniących się sił elektromagnetycznych i słabych. Ujednolicenie sprowadziło się do przedstawienia ich jako odmian tego samego oddziaływania, zachodzącego jednak poprzez wymianę różnych cząstek. Nośnikiem „składowej elektromagnetycznej" pozostał foton, za „składową słabą" odpowiedzialne są trzy bardzo ciężkie cząstki, bozony pośrednie $W^{\pm}$ i Z^0. Ciężkie, a więc odpowiadające niesłychanie krótkiemu zasięgowi sił, wielokrotnie mniejszemu od rozmiarów pojedynczych nukleonów. I w tym małym zasięgu należy upatrywać źródła słabości sił słabych. Zachodzą bardzo rzadko, bo niewiele cząstek zbliża się na tak znikome odległości, lecz gdy już działają, są równie intensywne co zjawiska elektromagnetyczne.

Teoria oddziaływań elektrosłabych, która przyniosła jej twórcom, S. Glashowowi, A. Salamowi i S. Weinbergowi, Nagrodę Nobla, miała oprócz przekonującego obrazu także znakomitą podbudowę teoretyczną. Podobne, choć bardziej złożone rozważania doprowadziły do teorii ujednolicającej wszystkie trzy rodzaje sił występujących w mikroświecie. Teoria Wielkiej Unifikacji jest jednak „bardziej teoretyczna". Można ją stosować wprost jedynie w warunkach skrajnych nawet dla niezwykłej dla nas materii jądrowej. O jedności trzech rodzajów sił można mówić przy opisie wydarzeń tuż po Wielkim Wybuchu, gdy nagromadzenie energii w niewielkim obszarze było znacznie większe niż obecnie. W „normalnych" warunkach, nawet przy największych dostępnych doświadczalnie energiach decydującą rolę grają człony „specjalne" i „wyjątkowe", które powinny znikać w miarę narastania energii. Siła przewidywań tej teorii jest więc mniejsza od wcześniejszych, bo więcej w niej dowolności.

Mimo praktycznych trudności droga wydaje się słuszna i dlatego podstawowe wyniki modelu Wielkiej Unifikacji nazwano w fizyce modelem standardowym. I gdy już niemal wszyscy zgodzili się, że mamy do czynienia z jednym oddziaływaniem, tylko dla wygody przedstawianym w różny sposób w różnych zjawiskach, zdarzyło się coś, co zburzyło spokój. Do znanych czterech rodzajów niespodziewanie dopisano piąty typ sił, niwecząc unifikacyjne wysiłki.

O hipotezie tej napiszemy wkrótce.

Zbigniew Gawryś

Wyniki konkursu komputerowego *HT*

W konkursie komputerowym (*HT* 10/86) wzięło udział łącznie 259 uczestników, którzy nadesłali 740 prac we wszystkich trzech kategoriach, tzn. scenariusza użytkowego, scenariusza gry komputerowej oraz charakterystyki komputera XXI wieku. Powołany przez Dyrektora Naczelnego Redaktora Wydawnictwa NOT-SIGMA Sąd Konkursowy w składzie: Piotr Czarnowski (przewodniczący), Anna Cichocka-Korgul (sekretarz), Aleksander Dąbrowski, Jan Rudomina, Bogdan Wiśniewski (członkowie) po rozpatrzeniu wszystkich prac postanowił przyznać następujące nagrody i wyróżnienia:

I nagrodę — mikrokomputer ATARI 800 XL z magnetofonem: **Radosławowi Smykowi** z Ciechanowa;

osiem nagród II stopnia — po cztery kasety magnetofonowe z grami komputerowymi Atari: **Zbigniewowi Szulczyńskiemu** z Łomży, **Tadeuszowi Górskiemu** ze Stargardu Szczecińskiego, **Jerzemu Krzysztofcowi** z Ostródy, **Jerzemu Niepsujowi** z Piotrkowa Trybunalskiego, **Markowi Okrzesikowi** z Wojcieszowa, **Jackowi Osadzińskiemu** z Murzynowa Kościelnego, **Zdzisławowi Winkiewiczowi** z Warszawy, **Andrzejowi Witkowskiemu** z Gomunic;

pięćdziesiąt wyróżnień — po trzy książki o tematyce komputerowej, ufundowane przez Wydawnictwo NOT-SIGMA otrzymali: **Robert Bajkiewicz**, Gdynia; **H. Bochacz**, Warszawa; **Jerzy Bohdziewicz**, Wrocław; **Marek Bojanowski**, Warszawa; **J. K. Borowicki**, Warszawa; **Bogdan Bowek**, Kożuchów; **Bogusław Breś**, Kraków; **Wojciech Chołaściński**, Gorzów Wlkp.; **Andrzej Czubiliński**, Szczecin; **Jarosław Dąbrowski**, Kraków; **Jarosław Dominik**, Gdańsk; **Julian Drozd**, Wrocław; **Ryszard Drozd**, Wrocław; **Dariusz Dura**, Srock; **Artur Furman**, Będzin; **Jarosław Gwoździowski**, Dąbrowa Górn.; **Stanisław Hać**, Gdańsk-Orunia; **Jerzy Jabłoński**, Sieradz; **Tomasz Jaskólski**, Tarnobrzeg; **Bartłomiej Kłusek**, Poznań; **Rafał Konopacki**, Wrocław; **Andrzej Kończal**, Poznań; **Tomasz Karpacz**, Bielsko-Biała; **Krzysztof Kuligowski**, Rybnik; **Grzegorz Kwiatkowski**, Ryki; **Dariusz Łapicz**, Wałbrzych; **Roman Łapszow**, Warszawa; **Arkadiusz Matysiak**, Poznań; **Maciej Moraczewski**, Włocławek; **Tomasz Mordel**, Świdnica; **Wiesław Nikiel**, Siemianowice; **Adam Nowicki**, Wrocław; **Tomasz Osiadły**, Głuchołazy; **Czesław Pietras**, Szczecin; **Leszek Robakowski**, Ustrzyki Dolne; **Przemysław Roszak**, Wronki; **Janusz Roszyk**, Poznań; **Piotr Salata**, Sosnowiec; **Włodzimierz Serwiński**, Gdynia; **Michał Sikorski**, Łódź; **Marcin Stępień**, Częstochowa; **Piotr Surniak**, Warszawa; **Sławomir Szabuńko**, Łomża; **Stanisław Szukalski**, Warszawa; **Roman Ślefarski**, Morąg; **Waldemar Ślefarski**, Morąg; **Tomasz Wawalski**, Stalowa Wola; **Tomasz Władyczański**, Białystok; **Jarosław Włodarczyk**, Lublin; **Fryderyk Wojdas**, Wieszowa.

Regulamin konkursu zakładał przyznanie tylko sześciu nagród II stopnia (zestawów kaset). Okazało się jednak, że prac zasługujących na takie wyróżnienie było więcej i fundator wszystkich nagród — PZ Karen — postanowił dodać do puli jeszcze dwa zestawy kaset.

Sąd Konkursowy brał pod uwagę przede wszystkim inwencję i wyobraźnię uczestników, zawarte w nadesłanych opracowaniach. Spośród trzech kategorii prac nasze oczekiwania spełniły całkowicie tylko prace w dwóch kategoriach — propozycje programów użytkowych i wizje komputera przyszłości. Propozycje gier komputerowych nie odbiegały, niestety, na ogół od standardu gry typu „wyścig", „gwiezdne wojny" czy „labirynt z pułapkami". Wśród programów użytkowych dominowały bazy danych: te ciekawsze były jednak rozbudowane i uzupełnione często o programy symulacyjne. Większość propozycji miała charakter edukacyjny.

W części konkursu poświęconej wizji komputerów XXI wieku uczestnicy wykazali jednomyślność. Przewidują, że z komputerem będzie można się porozumiewać za pomocą głosu. Pamięć rozrośnie się do ogromnej pojemności (od dysku optycznego z możliwością zapisu//odczytu, przez laserową kostkę, do pamięci biologicznych). Wśród rozbudowanych terminali będzie manipulator o możliwościach ludzkiej dłoni, ekran 3 × 2,5 m dający trójwymiarowy obraz, standardowe łącze „do wszystkiego". Komputer przyszłości ma bowiem sterować wszystkimi urządzeniami domowymi, pełnić funkcję sekretarki i nauczycielki, zapewniać łączność telekomunikacyjną z całym światem, działać jako cyfrowy magnetofon i wideo. Wszystkie komputery mają być kompatybilne. Życie okazało się jednak wyprzedzać fantazję, bo bardzo wiele z tego, co na przełomie roku było jeszcze wizją, kilka miesięcy później pojawiło się już na rynku komputerowym.

Wybór ciekawszych programów użytkowych i wizji komputera przyszłości (zapewne już bardzo bliskiej) będziemy drukować w suplemencie HT'87.

Zjazd Użytkowników Komputerów

Klub Użytkowników Komputerów Osobistych MIKROKOMP w Łodzi, działający w ramach Ogólnopolskiej Federacji Klubów Komputerowych przy Radzie Naczelnej Zrzeszenia Studentów Polskich informuje, że w dniach 17—18 października 1987 r. w Dzielnicowym Domu Kultury Łódź-Polesie odbędzie się I Zjazd Użytkowników Komputerów SHARP. Celem Zjazdu jest konsolidacja środowiska, wymiana informacji i doświadczeń, przedstawienie własnych osiągnięć członków sekcji SHARP, popularyzacja nowych rozwiązań sprzętowych i programowych. Przewidziane są wykłady i referaty dotyczące użytkowania komputera SHARP MZ.

Organizatorzy liczą również na udział użytkowników komputerów Z-80.

Bliższe informacje na temat Zjazdu można uzyskać w Biurze Organizatora: DDK Łódź-Polesie, ul. 1 Maja 87, tel. 33-08-02 lub bezpośrednio u osób koordynujących przygotowania do Zjazdu: wiceprezesa Klubu, szefa sekcji SHAPR — Jerzego Garlickiego, Łódź, ul. A. Struga 4, tel. 32-57-83; wiceprezesa Klubu, szefa seksji NIETYPOWYCH — Romualda Żyły, Łódź, ul. Zachodnia 12, tel. 57-75-06.

Do oporu

Należysz, Czytelniku, do ostatniego pokolenia, które myśli o zdobyciu zawodu jako operacji jednej na całe życie. W krajach uprzemysłowionych 80% miejsc pracy zmieni się w ciągu najbliższych pięciu lat bardziej niż w ciągu poprzednich pięćdziesięciu. Ludzi, którzy zajmują obecnie te miejsca, czeka praktycznie zmiana zawodu. Tak dramatyczną dewaluację umiejętności zawodowych przewidują prognozy Manpower Services Commission w Wielkiej Brytanii dla Zachodu.

Najbliższa nadchodząca zapaść kwalifikacyjna wiąże się z informatyzacją. Stanowiska pracy są podłączane do sieci informatycznych jak niegdyś do prądu i telefonu. W krajach rozwiniętych dobiega właśnie końca podział na naukowców, konstruktorów, lekarzy, socjologów, księgowych skomputeryzowanych i tradycyjnych. Nikt nie twierdzi, że ci są lepsi, a owi gorsi. Chodzi po prostu o dwie różne profesje. Różnica jest jak między medycyną akademicką a ludową. Dzięki głębszej refleksji, uważniejszej obserwacji i większej intuicji mnich buddyjski stawia czasem diagnozę trafniejszą niż najdoskonalsze systemy ekspertów „medico". Jest jednak bezradny wobec zadania tak rutynowego, jak ocena krzepliwości krwi. Bezradny podobnie jak humanista znad Wisły, któremu na stypendium w Stanfordzie czy innym Reclifie przydzielają lokum, miejsce w bibliotece, abonament stołowniczy, wykładowców i asystentów oraz dwie godziny czasu komputerowego tygodniowo. Niektórzy cały pobyt mają z góry zatruty rozmyślaniami, co będą robić na tych nieszczęsnych seansach sam na sam z komputerem.

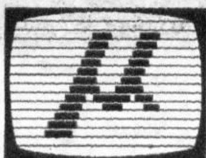
Próg informatyczny, coraz bliższy na większości dróg awansu profesjonalnego, będzie pierwszy z serii. Pozycja uznanych fachowców będzie się załamywać w miarę starzenia się ich umiejętności zawodowych. W niektórych dziedzinach (elektronika, komputery, biotechnologie) okres użyteczności wiedzy zawodowej zrównał się niemal z okresem jej zdobywania. Znaczy to, że tegoroczny absolwent wydziału technologii półprzewodnikowych w Monachium, Sapporo, Cleveland czy Bombaju około roku 1992 będzie dysponował wiedzą wyłącznie antykwaryczną, jeśli uzna swój dyplom za uwieńczenie edukacji technicznej. Specjaliści brytyjscy przewidują, że wchodzące obecnie w życie zawodowe roczniki 3-4-krotnie w ciągu kariery zawodowej stawać będą przed problemem zdobywania nowej profesji, co często wiązać się będzie z powrotem do szkół i uczelni. Podstawową przesłanką tych przewidywań jest 60-procentowy udział innowacji technologicznych w przyroście majątku największych koncernów. Pozostałe czynniki wzrostu to pobudzanie pilności załogi (15%) i poszerzanie skali działalności (25%).

Najlepiej do uprawiania co dekada innego zawodu przygotowani są Japończycy i Amerykanie. W przedsiębiorstwie japońskim wszystkie stanowiska pracy mają dublowaną obsadę, dzięki temu, że każdy pracownik uważa za punkt honoru opanowanie więcej niż jednej specjalności. Zapewnia to japońskiej sile roboczej bezkonkurencyjną elastyczność. W Stanach Zjednoczonych nawyk douczania się nie jest aż tak powszechny i wynika raczej z przezorności niż z miłości do pracodawcy. Niemniej jednak co roku 5 mln Amerykanów, w tym znaczny procent pracujących, zapisuje się do „junior college", szkoły przypominającej nasz uniwersytet robotniczy. Większość znanych firm prowadzi własne uczelnie i szkoły zawodowe, np. Holiday Inn University lub Xerox Learning Centre. Około 8 mln Amerykanów uzupełnia w ten czy inny sposób swoje kwalifikacje zawodowe. W Szwecji, Danii i Australii ok. 20% studentów stanowią ludzie dojrzali (powyżej 25 roku życia).

Świat się przygotowuje. Do czego? Cząstką odpowiedzi jest budowany w Japonii system przekazu głosu, obrazu i danych informatycznych oparty na połączeniach światłowodowych i satelitarnych. Pełną sprawność Integrated Network System osiągnie w 1995 r. i kosztować będzie tyle, ile kosztowało zbudowanie od nowa sieci drogowej w Japonii — 150 mld dolarów.

„Może nie będzie tak źle..." — pocieszą się dawny „kraj ludzi kształcących się". A jeśli nawet, to zawsze będą poszukiwani kelnerzy, kierowcy i salowe, nawet bez znajomości języków sztucznych i naturalnych. U niższego personelu pogrzebowego, na który także nie osłabnie popyt, małomówność jest wręcz zaletą.

Jerzy Szperkowicz



ze s. 32

trach stacjonarnego komputera zrodził się w 1982 r. Zespół projektowy firmy akurat zakończył pracę nad drukarką laserową i gotów był do nowego zadania. Do września 1983 r. powstała pełna koncepcja urządzenia, a w styczniu 1984 r. pojawił się prototyp. Wyglądał on tak jak sporych rozmiarów kalendarz-notatnik, stąd nazwa Book-1. Zbudowany był na elementach wykonanych w technologii CMOS, miał spory ciekłokrystaliczny ekran i pamięć zewnętrzną w postaci mikrokasety. Mikrokasetę zmieniono później na napęd dysku elastycznego. Wybrano jeszcze nietypowe wówczas rozwiązanie napędu dyskietek o średnicy 3,5 cala — licencję firmy Sony. Małe rozmiary pozwoliły na zamontowanie dwóch napędów i mniejsze zużycie energii.

Jednocześnie poszukiwano producenta ciekłokrystalicznych ekranów o rozdzielczości pozwalającej na uzyskiwanie czytelnego obrazu 80 kolumn i 25 wierszy. Poszukiwania zakończyły się fiaskiem, gdyż dostępne ekrany ciekłokrystaliczne dawały maksymalnie 480x128 punktów, stanowczo za mało. Dopiero firma Hitachi wyprodukowała ekran 640x256 punktów, pozwalający na zapisanie znaków w 80 kolumnach i 25 wierszach w matrycy 7x9. W czerwcu 1984 r. ukazała się ostateczna wersja komputera. Ma wymiary 34x29x7 cm i masę w stanie gotowym do pracy 4,5 kg. Klawiatura składa się z 79 klawiszy, w tym 15 funkcyjnych. W podstawowej wersji pamięć operacyjna ma pojemność 128 kB, z czego 80 kB jest dostępne dla użytkownika. ROM ma 32 kB, na co składa się głównie BIOS i programy diagnostyczne. Na głównej płycie znajduje się pojemnik, w którym można zamontować trzy karty dodatkowej pamięci RAM po 128 kB każda, co łącznie daje 512 kB. W obudowie jest także miejsce na zainstalowanie modemu. Płytki obwodów wykonane są według technologii montażu powierzchniowego, co oznacza, że nie trzeba wiercić otworów do mocowania elementów, ale tylko lutuje się je na powierzchni miedzianych ścieżek. Pozwala to na montaż elementów po obu stronach płytki i większą gęstość upakowania. W efekcie karta RAM 128 kB jest wielkości karty do gry, a mieści 18 obwodów scalonych.

Pamięcią zewnętrzną jest jeden napęd dyskietek 3,5 cala umieszczony po prawej stronie obudowy, z miejscem na zainstalowanie drugiego. Dzięki wykorzystaniu obu stron dyskietki uzyskuje się na niej pojemność pamięci 720 kB. Dodatkowo można podłączyć zewnętrznie napęd 5,25 cala.

Do zasilania użyto 10 regenerowalnych baterii niklowo-kadmowych pozwalających na nieprzerwaną pracę z jednym napędem dyskietek przez 8 h. Komputer może być zasilany również z sieci.

Innym przenośnym komputerem jest Pro-Lite firmy Texas Instruments (rys. 2) — profesjonalny komputer osobisty, zgodny programowo z TI Professional, zbudowany na procesorze 80C88. Całość, łącznie z ekranem mieści się w obudowie o wymiarach 33x29x7,5 cm i masie 4,8 kg. Ciekłokrystaliczny ekran jest tak płaski, że mieści się w podnoszonej do pracy pokrywie obudowy urządzenia. Pozwala na wyświetlanie znaków w 80 kolumnach i 25 wierszach (640x200 punktów), a także grafiki po zainstalowaniu specjalnej karty graficznej. Standardowy zestaw znaków zawiera wszystkie elementy grafiki, alfabet grecki i inne znaki z zestawu IBM. Użytkownik może definiować własne znaki. Klawiatura składa się z 79 klawiszy, w tym 12 klawiszy funkcyjnych.

Z prawej strony urządzenia znajduje się dostęp do napędu dysku elastycznego i równoległego złącza drukarki. W komputerze zastosowano 3,5-calowe dyski o pojemności dwustronnej 720 kB. Złącze równoległe pozwala na podłączenie dowolnej drukarki ze standardowym wejściem. Z lewej strony urządzenia są dwie wnęki pozwalające na zamontowanie modemu, złącza szeregowego RS-232C, sterownika dodatkowego monitora i dodatkowego modułu ROM. Sterownik dodatkowego monitora pozwala na podłączenie kolorowego monitora RGB, dającego obraz o rozdzielczości 720x300 punktów. Z tyłu urządzenia umieszczono złącze pozwalające na zainstalowanie drugiego napędu dyskietek 3,5-cala i zasilacza bateryjnego pozwalającego na nieprzerwaną pracę przez 8 h bez zasilania z sieci.



Mikrokomputery

Małe jest piękne

Jan Rudomina



Miniaturyzacja podzespołów elektronicznych umożliwia tworzenie urządzeń o wymiarach ograniczanych możliwościami manualnymi operatora: gdy klawisze czy wyłączniki są zbyt małe, posługiwanie się nimi jest trudne lub wręcz niemożliwe. Ta ergonomiczna zasada odnosi się także do komputerów, w których zastosowanie zminiaturyzowanych podzespołów elektronicznych i mechanicznych (wprowadzenie dysków elastycznych kolejno 8; 5,25; 3,5 cala) pozwoliło na wyprodukowanie urządzeń przenośnych.

Pierwsze komputery przenośne powinny raczej nazywać się transportowalne; masa — z reguły przekraczająca 20 kg — i konieczność korzystania z zasilania sieciowego znacznie ograniczały ich zastosowanie. Komputery takie przeważnie miały kształt sporej walizki, której górne wieko było klawiaturą. W zasadniczej części wbudowany był monitor o przekątnej od 5 do 9 cali oraz jeden lub dwa napędy dysków elastycznych lub rzadziej napęd dysku elastycznego i dysk sztywny, a także zasilacz i cała część elektroniczna. Pierwszy transportowalny komputer pojawił się na rynku wcześniej niż pierwsze stacjonarne komputery osobiste i domowe. Był do model Silent 700 firmy Texas Instruments, wprowadzony na rynek w 1973 r. Ważył 25 kg i wyposażony był w modem, pełną klawiaturę i nawet termiczną drukarkę. Podobne urządzenia są nadal produkowane (np. IBM Portable PC).

Podstawowe wady takich urządzeń to duża masa, wymiary i uzależnienie od źródeł zasilania, a także bardzo ograniczone możliwości dobudowywania dodatkowych modułów. Podstawowym problemem miniaturyzacji było znalezienie urządzenia wyświetlającego o dobrej rozdzielczości, z obrazem o wymiarach zbliżonych do monitorów kineskopowych, ale lżejszego, mniejszego i zużywającego znacznie mniej energii. Wymagania te spełnia ekran ciekłokrystaliczny.

Pierwszym naprawdę przenośnym komputerem, pozwalającym na wygodną pracę w podróży, był Apple IIC (rys. 1), wprowadzony na rynek w 1984 r. w dwóch wersjach: z monitorem kineskopowym o przekątnej 7 cali lub monitorem ciekłokrystalicznym, na którym można uzyskać czytelny obraz o wymiarach 80x24 znaki. Za rewelacje te trzeba było wówczas zapłacić dodatkowo 1000 dol. Komputer był w pełni kompatybilny ze stacjonarną wersją Apple IIe, miał wbudowany jeden napęd dysku miękkiego 5,25 cala i pamięć operacyjną 128 kB. Przy swoich wymiarach 30x29x6 cm i masie 3,5 kg (bez monitora) oraz zasilaniu 12 V mieścił się w teczce i był gotowy do pracy w każdej chwili.

Większość producentów wykorzystuje dziś procesory 16-bitowe, pracujące pod systemem operacyjnym MS DOS i gwarantujące kompatybilność z oprogramowaniem tworzonym dla takich systemów, przede wszystkim IBM PC. Najciekawsze rozwiązania proponują Data General, Texas Instruments, Toshiba i Hewlett-Packard. Wspólne cechy tych urządzeń to: wymiary i masa umożliwiające przenoszenie ich w normalnej teczce, zasilanie bateryjne, pamięć operacyjna minimum 256 kB, pamięć zewnętrzna w postaci wbudowanego co najmniej jednego napędu dysku elastycznego 3,5 cala, o pojemności 720 kB, ekran ciekłokrystaliczny pozwalający na wyświetlanie znaków w 80 kolumnach i 25 wierszach, procesor 16-bitowy Intel 80C88 z zegarem 5 MHz, będący odpowiednikiem 8088, ale dzięki wykonaniu w technice CMOS zużywający znacznie mniej energii. Mają one także normalną klawiaturę zawierającą klawisze funkcyjne i przełączaną klawiaturę numeryczną, łącze szeregowe i równoległe, możliwość przyłączenia dodatkowych urządzeń w wypadku pracy stacjonarnej (w tym także napędu dyskietek 5,25 cala, na których dostępne jest całe oprogramowanie zgodne z IBM PC). Cena powyżej 2000 dol. za wersję standardową.

Szef działu badań i rozwoju firmy Data General, Kazuhiro Miyashita twierdzi, że pomysł skonstruowania modelu One, w pełni przenośnego, o parame-

na s. 31 ☞

